

치은염과 치석보유 상태를 중심으로 한 12세 아동들의 치주상태와 관련 요인

이정하¹, 김세연^{1,2}, 김지수^{1,2}, 변민지^{1,2}, 전은주¹, 김한나³, 김진범^{1,2}

부산대학교 치의학전문대학원 ¹예방과 사회치학교실, ²BK21플러스 사업단, ³청주대학교 보건의료과학대학 치위생학과

Elucidating the relationship of gingivitis and dental calculus with the periodontal health of 12-year-old children

Jung-Ha Lee¹, Se-Yeon Kim^{1,2}, Ji-Soo Kim^{1,2}, Min-Ji Byon^{1,2}, Eun-Joo Jun¹, Han-Na Kim³, Jin-Bom Kim^{1,2}

¹Department of Preventive & Community Dentistry, ²BK21 PLUS Project, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan,
³Department of Dental Hygiene, College of Health and Medical Sciences, Cheongju University, Cheongju, Korea

Received: August 21, 2019
Revised: September 10, 2019
Accepted: October 11, 2019

Corresponding Author: Jin-Bom Kim
Department of Preventive & Community
Dentistry, BK21 PLUS Project, School of
Dentistry, Pusan National University, 49
Busandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan
50612, Korea
Tel: +82-51-510-8223
Fax: +82-51-510-8221
E-mail: jbonkim@pusan.ac.kr
https://orcid.org/0000-0001-8619-2741
*This work was supported by a 2-year
research grant of Pusan National
University.

Objectives: This study aimed to investigate factors related to the periodontal health of 12-year-old children.

Methods: In 2015, the Korean Children's Oral Health Survey from the Ministry of Health & Social Welfare conducted a nationwide representative sample comprised of 23,702 12-year-old children. The calibration-trained dentists examined the gingivitis and dental calculus of the children taking into consideration of the Löe and Silness gingival index to diagnose gingivitis with a modified gingivitis scale. We used questionnaires to collect data from the children on dental treatments, the experience of dental pain and gingival bleeding, self-perceived oral health, and oral health behaviors. Data were analyzed using a complex samples Chi-square test, general linear model, and logistic regression. Significance was determined at $P < 0.05$.

Results: The prevalence of gingivitis was higher among males (OR 1.57), among children with poor perception (OR 1.19), dental calculus (OR 3.68), or gingival bleeding experience (OR 2.00), and among children not using dental floss (OR 1.69) or tongue cleaner (OR 1.90). The prevalence of dental calculus was higher among children with gingivitis (OR 3.82) and among children who had not visited a dental clinic in the preceding year (OR 1.31). However, dental calculus was lower among children with a higher frequency of daily toothbrushing (OR 0.75), intake of cariogenic foods (OR 0.90), or a higher DMFT index (OR 0.91).

Conclusions: Children with dental calculus and gingival bleeding who did not visit a dental clinic in the preceding year also had a higher prevalence of gingivitis and dental calculus. The prevalence of children's dental calculus was lower among children with a high frequency of daily toothbrushing.

Key Words: Dental calculus, Gingival bleeding, Gingivitis, Oral health behavior, Oral hygiene device, Periodontal health

서 론

치아는 저작기능에 필수적인 구강의 중심기관이다. 이러한 치아를 상실하게 하는 데에는 치아우식과 더불어 치주질환이 양대질환의

하나로 분석되고 있다. Ro 등¹⁾은 1995년 전국적으로 3,000명을 대상으로 조사한 결과, 치아발거 원인으로 75.2%가 치아우식, 21.2%가 치주병이었다고 보고하였고, Lee 등²⁾은 1996년에서 1998년까지 인구 50만명 이상의 중대형 도시 치과 의원에서 발거한 치아 4,654개의 발

거원인을 조사한 결과, 치아우식이 40.3%, 치주병이 22.3%, 치아우식과 치주병이 동반된 경우가 4.9%로 보고하였다. Ha와 Bae³⁾는 2009년 국민건강보험으로 치아를 발거한 20세 이상 86,370명의 발거 치아 93,176개를 대상으로 발거원인을 분석한 결과, 치아우식으로 발거한 비율이 38.4%, 치주병으로 발거한 비율이 54.9%로 보고하여 치주병으로 발거하는 비율이 상승하는 추세이다.

한편, 건강보험심사평가원에서 발표한 2017년 건강보험 외래환자 중에서 '치은염 및 치주질환' 진료인원은 1,518만명, 요양급여비용은 1조2419억원에 이르고 있다. 그리하여 '치은염 및 치주질환'은 전체 외래환자 질환 중에서 진료인원수와 요양급여비용 순위에서 각각 2위에 위치하고 있어서 구강건강증진에서 치주질환 관리가 우선순위로 등장하고 있다⁴⁾.

치주질환은 치아주위조직에 염증이 발생하는 질환을 모두 일컬어 부르는 명칭으로서 치조골 흡수가 없이 치은에서 발적과 출혈이 되는 치은염에서 시작하여 치조골 흡수가 일어나는 치주염으로 진행된다. 모든 치은염이 치주염으로 진행되는 것은 아니지만 숙주와 구강환경에 따라 상당수가 치주염으로 악화되며⁵⁾, 청소년기에 발생하면 오랜 기간 지속할 가능성이 있다⁶⁾. 근래의 역학조사 결과, 12세 아동에서 치은염으로 확인할 수 있는 치은출혈유병자율은 2000년 26.9%, 2006년 10.4%, 2010년 21.9%, 2012년 11.3%로 감소와 증가를 반복하고 있으며, 치석보유자율은 2000년 26.8%, 2006년 18.3%, 2010년 30.2%, 2012년 24.8%로 역시 감소와 증가를 반복하고 있다⁷⁾.

치은염을 비롯한 치주질환은 치면에 남아있는 음식물잔사가 부패하여 생긴 치면세균막에서 유래한 독소가 치주조직에 작용하여 발생된다고 알려져 있다⁸⁾. 치면세균막을 제거하지 않으면 타액 또는 치은열구액과 혈액에서 유래된 칼슘과 인 등의 무기질을 흡수하여 딱딱하게 굳어져서 치은연상 또는 치은연하 치석이 형성되고, 형성된 치석은 잇솔질 등으로 제거되지 못하여서 치면세막(스케일링) 등의 수단으로 물리적으로 힘을 가하여야만 제거될 수 있다⁹⁾.

치주질환의 발생에는 치면세균막 이외에도 사회경제적 요인¹⁰⁾과 아울러 대사증후군 등의 여러 가지 복합요인이 관여하고 있다고 보고되고 있다¹¹⁾. 이번 연구는 보건복지부에서 시행한 2015년 아동구강건강실태조사 원시자료를 분석하여 12세 중학생의 치주상태 중 치은염과 치석보유에 관련되는 요인을 분석함으로써 청소년을 대상으로 하는 치주건강증진사업을 기획하는 데에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

이번 연구는 2015년 보건복지부가 '아동구강건강실태조사'로서 조사한 원시자료를 한국건강증진개발원에 요청하여 승인을 받아 입수하여 분석하였다. 보건복지부는 2000년, 2003년, 2006년에는 2세 이상 전체 연령군, 2010년에는 5세, 6세, 8세, 10세, 12세, 15세 연령군, 2012년에는 5세, 8세, 12세, 15세 연령군을 대상으로 '국민구강건강실태조사'라는 명칭으로 전국적인 구강건강실태조사를 시행하였고, 2015년에는 5세와 12세를 대상으로 '아동구강건강실태조사'라는 명

칭으로 전국적인 구강건강실태조사를 시행하였다⁷⁾.

2015년 아동구강건강실태조사에서는 어린이집과 유치원에 재학 중인 만 5세 아동, 중학교 1학년에 재학 중인 만 12세를 조사대상으로 선정하였다. 만 5세 아동은 생년월일을 기준으로 선정하였으나, 만 12세 아동은 조사의 편의를 위하여 학령 기준으로 하여 중학교 1학년 학생을 선정하였다.

2015년 아동구강건강실태조사에서는 구강질환과 구강건강관리 실태조사에서 도시규모와 시지역 및 군지역에 따라 치주건강과 관련 요인이 상이할 것이라는 전제에서 모집단을 8개 특별시와 광역시(이하 '특광역시')와 도지역으로 구분하고, 특광역시는 단일층으로 구성한 다음, 도지역은 시와 군을 층화변수로 사용하여 각각 집락과 층을 구분하였다. 이렇게 하여 만 5세는 5,000명, 만 12세는 44,967명을 조사 목표 표본수로서 75개 집락으로 17개 시도에 할당하여 배분하였다⁷⁾.

하지만, 조사대(調査隊)가 어린이집, 유치원 및 중학교를 찾아가서 조사를 완료한 5세 및 12세 대상자수는 30,370명이었고, 그 중 구강검사만 응한 대상자는 280명, 설문지만 응답한 대상자는 1,687명, 설문지와 구강검진 모두 응한 대상자는 28,403명이었다. 이들 중에서 만 12세 조사완료자수는 27,568명이었고, 그 중 구강검사만 응한 대상자는 277명, 설문지만 응답한 대상자는 1,114명이었으며, 구강검진과 설문지에 모두 응한 대상자는 26,177명이었다⁷⁾. 그러나 이 중에서 구강검진을 받고, 성별과, 구강이상 경험(치통, 치은출혈), 구강진료상태(치과방문 여부, 치과진료미충족 여부), 구강건강관련행동(잇솔질, 간식 및 음료섭취), 주관적 구강건강 인식, 잇솔과 세치제(치약) 이외의 구강건강도구(치실, 치간잇솔, 양치용액, 전동잇솔, 혀클리너) 사용여부의 설문서에 빠짐없이 응답하여 이번 연구에서 분석 대상이 된 12세 아동은 23,702명(남자 11,942명, 여자 11,760명)이었으며, 복합표본으로 가중치를 부여한 아동수(weighted population)는 405,164명(남자 211,196명, 여자 193,968명)이었다.

2015년 아동구강건강실태조사는 인간을 대상으로 하는 조사이지만 구강보건법에 의거하여 공공복지나 서비스 프로그램을 평가하기 위하여 국민의 구강건강상태와 구강건강의식 등을 정기적으로 조사하는 것으로서 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 심의대상이 아니었다. 하지만, 조사대상기관(어린이집, 유치원, 중학교)과 학부모의 사전 동의를 받았으며, 중학생의 경우 본인동의서를 받은 후에 조사가 시행되었다.

2. 연구방법

2015년 아동구강건강실태조사에서 구강검진과 설문조사에서 일관성을 위하여 조사팀장 8명과 조사보조원 4명이 대한예방치과·구강보건학회 역학조사위원회에서 주관하는 조사기준통일 교육훈련을 시행한 다음, 조사대상기관 현장에 출장하여 조사하였다. 구강검진에는 세계보건기구(WHO)의 구강검사기준¹²⁾을 준용하여 대한예방치과·구강보건학회 역학조사위원회에서 제정한 '2015년도 아동구강건강실태조사 지침'에 따라 조사를 시행하였다.

구강건강의식조사에서는 치통 및 치은출혈 경험여부, 지난 1년간 치과방문 및 치과치료가 필요했지만 치료를 받지 못한 치료미충족 경

협여부, 조사직전일 1일 동안 잇솔질 횟수, 치아우식유발 식품 및 치아부식증 유발 음료 섭취 빈도 및 주관적 구강건강상태를 자기기입식으로 조사하였다. 주관적 구강건강상태는 '매우 좋다', '좋다', '보통이다', '나쁘다', '매우 나쁘다'로서 응답을 받은 다음, 각각 1점부터 5점까지 평점을 부여하여 분석에 사용하였다. 잇솔, 세치제 이외의 구강건강용품으로는 구강위생실(치실, Dental floss), 치간잇솔, 양치용액, 전동잇솔, 혀클리너 사용여부에 대하여 자기기입식으로 조사하였다. 설문에 대한 응답은 어린이집과 유치원의 5세 아동은 학부모가 작성하였지만 12세 중학생은 본인이 자기기입식으로 응답하였다.

구강검진으로 치은염 유병 여부는 Löe and Silness의 치은염지수(Gingival index)를 참고한 수정치은염지수(Modified gingival index)로서 정상치은에는 0점, 진행된 치은 염증상태에는 1점을 부여하여 평점하였다. 치석 보유여부는 구강 내에 치석이 없으면 0점, 치석이 있으면 1점을 부여하여 평점하였다.

3. 자료분석 방법

2015년 아동구강건강실태조사에서 치은염유병과 치석보유 관련 요인 분석에서 복합표본분석방법(Complex sampling analysis)을 이용하였다. 층화변수는 지역(Region)으로서 17개 시도로 구분하였고, 집락변수는 조사대상기관(School)이었으며, 가중치를 적용하여 계획파일을 생성하였다.

종속변수는 치은염 유병 및 치석보유이었고, 성별, 구강건강이상 경험(치통, 치은출혈), 구강진료상태(치과방문 여부, 치과진료미충족 여부), 거주지역, 잇솔과 세치제 이외의 구강위생용품(치실, 치간잇솔, 양치용액, 전동잇솔, 혀클리너) 사용여부이었다. 치은염 유병 및 치석보유의 관련성은 복합표본 교차분석(Complex samples chi-square test)으로 분석하였다. 구강건강행동(잇솔질, 간식식품 및 음료 섭취), 치아건강상태와 주관적 구강건강 인식과 치은염 유병 및 치석보유의 관련성 분석에는 복합표본 일반선형분석(Complex samples general linear model)을 이용하였다. 성별, 치은출혈경험, 치석보유 여부, 치과진료 미충족여부, 1일 잇솔질횟수, 치실과 혀클리너 사용여부와 치은염 유병과 관련성은 복합표본 로지스틱 회귀분석(Complex samples multivariable logistic regression)을 이용하였고, 성별, 치은염 유병여부, 치과진료 미충족여부, 1일 잇솔질횟수, 우식성식품 간식섭취 여부, 우식경험영구치지수와 치석 부착과 관련성은 복합표본 다중로지스틱 회귀분석(Complex samples multivariable logistic regression)을 이용하였다.

이번 연구에서 통계분석은 IBM SPSS Statistics ver. 25.0 (IBM

Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하였으며, 제1종 오류에 대한 유의수준은 0.05로 판정하였으나, 0.05 이상 0.1 미만에서는 경향성을 검토하였다.

연구 성적

1. 치은염 유병률 및 치석보유자율

12세 아동 중에서 치은염이 있는 아동은 전체적으로 6.6%, 치석이 부착되어 있는 아동은 7.8%이었고, 치은염은 여자보다 남자에서 많이 발병되어 있었고($P<0.001$), 치석도 여자보다 남자에서 많이 부착되어 있는 경향이었던($P=0.057$, Table 1). 치은염이 있는 아동 중에서 치석이 부착되지 않은 아동은 5.6%이었고, 치석이 부착되어 있는 아동 중에서 치은염이 없는 아동은 81.4%이었다(Table 2).

2. 인구사회적 상태, 구강건강이상 경험, 구강진료상태 및 거주지역과 치은염유병 및 치석보유와 관련성

카이제곱검정 결과, 남자에서 여자보다, 치은출혈경험이 있는 아동에서 없는 아동보다, 지난 1년간 필요한 구강진료를 받지 못한 아동에서 받은 경험이 있는 아동보다 치은염유병률은 높았다. 치통경험 여부, 지난 1년간 구강진료경험 여부 및 거주지역은 치은염유병률에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 3).

지난 1년간 구강진료를 받았던 적이 없는 아동에서 받은 경험이 있는 아동보다, 지난 1년간 필요한 구강진료를 받지 못한 아동에서 받았던 아동보다 치석보유자율이 높았다. 성별로는 남자에서 여자보다($P=0.057$), 치통이 없었던 아동에서 있었던 아동보다($P=0.075$) 치석보유자율이 높은 경향이었던(Table 3).

3. 구강위생용품 사용과 치은염 및 치석보유와 관련성

잇솔과 세치제 이외의 구강위생용품 사용여부가 치은염 및 치석보유에 미치는 영향여부를 카이제곱 검정으로 분석하였다. 구강위생실(Dental floss)를 사용하는 아동보다 하지 않는 아동에서, 혀클리너(Tongue cleaner)를 사용하는 아동보다 하지 않는 아동에서 치은염유병률이 높았고, 양치용액(Gargling solution)을 사용하는 아동보다 하지 않는 아동에서 치은염유병률이 높은 경향이었고($P=0.061$), 치간잇솔 및 전동잇솔 사용여부는 치은염유병률에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 4).

치간잇솔 및 전동잇솔 사용하는 아동은 사용하지 않는 아동보다 치석보유률이 높은 경향이었고($P=0.053$ 및 $P=0.082$), 구강위생실, 양

Table 1. Prevalence of gingivitis and calculus

Variables	Total		Male		Female		P*
	Un-weighted N	Estimated %	Un-weighted N	Estimated %	Un-weighted N	Estimated %	
Gingivitis	23,702	6.6	11,942	7.9	11,760	5.2	<0.001
Calculus	23,702	7.8	11,942	8.5	11,760	7.0	0.057

*Complex samples Chi-square test.

Table 2. Gingivitis by the existence of dental calculus through oral examination

Dental calculus	N	Gingivitis (%)		P*
		No	Yes	
No	21,831	94.4	5.6	<0.001
Yes	1,871	81.4	18.6	

*Complex samples Chi-square test.

치용액 및 혀클리너 사용에 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 4).

4. 구강건강행동, 치아건강상태 및 주관적 구강건강 인식과 치은염 및 치석보유의 관련성

구강건강행동(1일잇솔질횟수, 우식성간식섭취 및 음료섭취), 치아건강상태(우식치지수, 우식경험치지수) 및 주관적 구강건강 인식과 치은염 유병 및 치석보유의 관련성을 복합표본 일반선형분석(Complex samples general linear model)을 이용하여 분석하였다.

주관적 구강건강상태가 나쁜 아동에서 치은염유병률이 높았고, 1일잇솔질횟수가 적을수록 치은염유병률이 높은 경향이였다. 우식성간식섭취 횟수, 부식성음료 섭취횟수, 우식영구치지수 및 우식경험영구치지수는 치은염유병률과 관련성이 없었다(Table 5). 치석보유자율은 1일잇솔질횟수, 우식성간식섭취 횟수, 우식경험영구치지수가 적은 군에서 많은 군보다 낮았고, 부식성음료 섭취횟수, 우식영구치수 및 주관적 구강건강상태는 치석보유와 관련성이 인정되지 않았다

Table 3. Gingivitis and dental calculus by socio-demographic and oral health problems, and dental treatment status

Variables	Contents	N	Gingivitis		Dental calculus	
			%	P*	%	P*
Gender	Male	11,942	7.9	<0.001	8.5	0.057
	Female	11,760	5.2		7.0	
Region	Metro-politain	2,814	6.6	0.879	8.4	0.500
	City	15,682	6.6		7.3	
	Suburban	5,206	7.2		7.3	
Experience of dental pain	None	18,656	6.6	0.592	8.2	0.075
	Yes	5,046	6.9		6.2	
Experience of gingival bleeding	None	19,479	5.7	<0.001	7.5	0.125
	Yes	4,223	11.1		9.4	
Dental visiting	None	8,435	7.4	0.163	10.0	<0.001
	Yes	15,267	6.3		6.9	
Unmet need of dental treatment	None	17,887	6.4	0.013	7.4	0.007
	Yes	5,815	7.5		9.0	

*Complex samples Chi-square test.

(Table 6).

5. 성별, 주관적 구강건강인식, 치아건강상태, 구강진료미충족 및 구강건강행동과 치은염의 관련성에 관한 회귀분석

성별, 주관적 구강건강인식, 치아건강상태(치석보유, 치은출혈 경험), 구강진료미충족 및 구강건강행동(1일잇솔질횟수, 구강위생실(dental floss)와 혀클리너 사용)과 치은염의 관련성에 관하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

성별로는 여자보다 남자에서(승산비 1.57), 주관적 구강건강인식이 매우 좋은 아동보다 그렇지 않은 아동에서(승산비 1.19), 치석이 없는 아동보다 있는 아동에서(승산비 3.69), 치은출혈 경험이 없는 아동보다 있는 아동에서(승산비 2.00), 구강위생실을 사용하는 아동보다 사용하지 않는 아동에서(승산비 1.69), 혀클리너를 사용하는 아동보다 사용하지 않는 아동에서(승산비 1.90) 치은염유병률이 높았고, 미충족 구강진료 경험여부와 1일잇솔질횟수는 치은염유병률과 관련성이 인정되지 않았다(Table 7).

Table 4. Gingivitis and dental calculus by the use of oral hygiene device besides toothbrush and toothpaste

Dental hygiene device	Use	N	Gingivitis		Dental calculus	
			%	P*	%	P*
Dental floss	No	21,247	7.0	<0.001	8.1	0.150
	Yes	2,455	4.0		5.5	
Interdental brush	No	21,145	6.6	0.753	8.1	0.053
	Yes	2,557	7.0		5.3	
Gargling solution	No	19,185	7.0	0.061	8.1	0.368
	Yes	4,517	5.2		6.5	
Powered toothbrush	No	22,634	6.5	0.437	7.9	0.082
	Yes	1,068	8.6		5.7	
Tongue cleaner	No	22,205	6.8	<0.001	7.8	0.860
	Yes	1,497	3.5		7.4	

*Complex samples Chi-square test.

Table 5. Status of gingivitis by oral health behaviors, dental health status and self-perceived oral health status

Oral health behaviors & oral health status	Total		None-gingivitis		Gingivitis		P*
	Mean	SE [†]	Mean	SE [†]	Mean	SE [†]	
Daily tooth brushing frequency	2.12	0.03	2.17	0.02	2.08	0.05	0.084
Cariogenic snack intake frequency	2.75	0.03	2.74	0.02	2.77	0.06	0.625
Tooth-erosive beverage intake frequency	1.93	0.04	1.91	0.03	1.95	0.07	0.426
DT index [‡]	0.15	0.02	0.12	0.01	0.18	0.04	0.109
DMFT index [§]	1.98	0.09	1.90	0.04	2.06	0.18	0.395
Self-perceived oral health	2.67	0.01	2.60	0.01	2.74	0.03	<0.001

*Complex samples general linear model. [†]Standard error. [‡]Mean number of decayed teeth in permanent dentition. [§]Mean number of decayed, missing and filled teeth in permanent dentition. ^{||}Very good=1, good=2, fair=3, bad=4, very bad=5.

Table 6. Status of dental calculus by oral health behaviors, dental health status and self-perceived oral health status

Oral health behaviors & oral health status	Total		Non-dental calculus		Dental calculus		P*
	Mean	SE [†]	Mean	SE [†]	Mean	SE [†]	
Daily tooth brushing frequency	2.06	0.03	2.18	0.02	1.93	0.06	<0.001
Cariogenic snack intake frequency	2.69	0.03	2.75	0.02	2.62	0.04	0.005
Tooth-erosive beverage intake frequency	1.90	0.04	1.91	0.03	1.90	0.07	0.842
DT index [‡]	0.13	0.02	0.12	0.01	0.14	0.04	0.610
DMFT index [§]	1.68	0.04	1.95	0.04	1.41	0.06	<0.001
Self-perceived oral health	2.61	0.02	2.61	0.01	2.62	0.05	0.794

*Complex samples general linear model. [†]Standard error. [‡]Mean number of decayed teeth in permanent dentition. [§]Mean number of decayed, missing and filled teeth in permanent dentition. ^{||}Very good=1, good=2, fair=3, bad=4, very bad=5.

Table 7. Complex samples multivariable logistic regression for correlation of gingivitis with gender, oral health status, unmet dental treatments, oral health behaviors

Variables	Contents	P	AOR* (95% CI [†])
Gender (ref. female)	Male	0.001	1.57 (1.22, 2.03)
Self-perceived oral health (ref. very good)		0.006	1.19 (1.05, 1.35)
Calculus (ref. none)	Existence	<0.001	3.69 (2.94, 4.63)
Gingival bleeding (ref. none)	Experience	0.002	2.00 (1.28, 3.12)
Unmet need of dental treatments (ref. none)	Experience	0.799	1.02 (0.88, 1.19)
Daily toothbrushing frequency		0.876	1.01 (0.87, 1.17)
Dental floss (ref. use)	No use	<0.001	1.69 (1.31, 2.18)
Tongue cleaner (ref. use)	No use	0.018	1.90 (1.11, 3.22)

Dependent variable: gingivitis (reference category=none).

Independent variables: gender, self-perceived oral health, calculus, gingival bleeding, unmet need of dental treatments, daily toothbrushing frequency, use of dental floss and tongue cleaner.

*Adjusted odds ratio. [†]Confidence Interval (Lower, Upper).

Table 8. Complex samples multivariable logistic regression for correlation of dental calculus with gender, oral health status, unmet dental treatments, oral health behaviors

Variables	Contents	P	AOR* (95% CI [†])
Gender (ref. female)	Male	0.936	1.01 (0.79, 1.29)
Gingivitis (ref. none)	Existence	<0.001	3.82 (3.09, 4.73)
Dental visit experience (ref. yes)	No	0.007	1.31 (1.08, 1.58)
Unmet need of dental treatments (ref. none)	Yes	0.086	1.17 (0.98, 1.39)
Daily toothbrushing frequency		0.008	0.75 (0.61, 0.93)
Tooth-erosive beverage intake frequency		0.006	0.90 (0.83, 0.97)
DMFT index		<0.001	0.91 (0.88, 0.94)

Dependent variable: calculus (reference category=none).

Independent variables: gender, gingivitis, dental visit, unmet need of dental treatments, daily toothbrushing frequency, frequency of cariogenic snack intake, DMFT index (mean number of decayed, missing and filled teeth in permanent dentition).

*Adjusted odds ratio. [†]Confidence Interval (Lower, Upper).

6. 성별, 주관적 구강건강인식, 치아건강상태, 구강진료미충족 및 구강건강행동과 치석보유의 관련성에 관한 회귀분석

성별, 치은출혈경험, 구강진료 경험, 미충족 구강진료 유무, 1일 잇솔질횟수, 1일 우식성 간식섭취횟수, 우식경험영구치지수와 치석보유의 관련성에 관하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 치은염이 없는 아동보다 있는 아동에서(승산비 3.82), 지난 1년간 구강진료를 받은 경험이 있는 아동보다 없는 아동에서(승산비 1.31) 치석보유률이 높았고, 1일 잇솔질횟수가 많을수록(승산비 0.75), 우식성간식섭취횟수가 많을수록(승산비 0.90), 우식경험영구치지수가 많을수록(승산비 0.91) 치석보유률은 낮았다. 성별과 미충족구강진료경험 여부는 치석보유율과 관련성이 인정되지 않았다(Table 8).

고 안

청소년기는 신체적 문화적으로 급격한 변화를 겪으며 성인기로 이행하는 시기로서 구강에서는 영구치열이 완성되고 구강건강관리 습관 형성에 중요한 시기이다¹³⁾. 이에 이번 연구에서는 청소년을 대상으로

하는 치주건강증진사업을 기획하는 데에 필요한 기초자료 마련을 위하여 2015년 보건복지부에서 시행한 아동구강건강실태조사에서 수집된 12세 아동의 치은염과 치석보유에 관련되는 구강건강행동, 구강진료 경험, 구강건강상태 등의 요인을 분석하였다.

2015년 아동구강건강실태조사에서 치주건강 관련 구강지표로는 치은염유병률과 치석보유자율이었다. 보건복지부 2000년, 2006년, 2010년, 2012년 국민구강건강실태조사에서는 12세 아동의 치주건강지표로서 치은염유병률과 치석보유자율을 보고하였다⁷⁾. 하지만 2015년 조사에서는 종전과 달리 치은염 유병여부에 관해서 Löe and Silness의 치은염지수(Gingival index)를 참고한 수정치은염지수(Modified gingival index)로서 정상치은에는 0점, 진행된 치은염증 상태에는 1점을 부여하여 평점하여 유병률을 산출하였다¹⁴⁾. Löe and Silness 치은염지수에서는 치주염에서 출혈이 없더라도 치은발적과 부종만 있어도 치은염으로 판정되므로 치은염유병률보다 치은염유병자율이 높게 산출될 수 있다¹⁵⁾.

2015년 12세 아동 치은염유병률은 6.6%이었다. 12세 아동에 대한 과거 국민구강건강실태조사에서 Löe and Silness 치은염지수보다

높은 수치로 측정될 가능성이 높은 치은탐침출혈률은 2000년 26.9%, 2006년 10.4%, 2010년 21.9%, 2012년 11.3%이었고⁷⁾, 2015년 Löe and Silness 치은염지수는 6.6%으로서 2000년보다는 치은염이 감소 추세에 들어가고 있다고 생각되었다. 치석보유자율은 2000년 26.8%, 2006년 18.3%, 2010년 30.2%, 2012년 24.8%로 보고되었지만⁷⁾, 2015년에는 7.8%로서 치은염과 마찬가지로 감소추세에 들어가고 있다고 추정할 수도 있지만, 계속적인 추구연구가 필요하다고 생각되었다.

사우디아라비아 13-15세 남자에서 치은염유병률은 73.9%¹⁶⁾, 인도인 Kerala의 15-18세 치은염유병률은 42%¹⁷⁾, Chandigarh의 11-16세 치은출혈률은 54.2%¹⁸⁾, 폴란드 7세 아동의 치은출혈률은 7.46%¹⁹⁾로 보고된 것과 비교하면 우리나라 12세 치은염유병률은 낮은 편으로 생각되었다.

치은염이 있는 아동 중에서 치석은 부착되지 있지 않은 아동은 5.6%이었고, 치석이 부착되어 있는 아동 중에서 치은염이 없는 아동은 81.4%이었다. 음식물 잔사를 부패하며 쌓여진 치면세균막이 제거되지 않고 굳어져서 형성된 것이 치석이다⁹⁾. 그러나 치은염은 치석이 원인이 되어서 발생하는 것이 아니라 치면세균막의 독소가 치은염을 유발한다⁸⁾. 따라서 아직 치석은 형성되지는 않았지만 치면세균막이 쌓여 있을 경우, 치은염이 발생할 수 있고, 치석이 형성될 정도로 과거 치면세균막이 쌓였지만, 구강검진하는 날과 가까운 시점부터 잇솔질과 양치용액 등의 물리화학적요법을 병행하면 치면세균막이 감소하고 치은염이 사라질 수도 있다. 이런 경우 치석은 있지만 치은염 등 치주질환이 없는 상태로 관찰되는 것이다.

치은염의 관련요인을 카이제곱검정법, 일반선형검정법과 다중로지스틱회귀분석을 한 결과, 남자에서, 주관적 구강건강인식이 '매우 좋음'이 아닌 학생에서, 치석이 있는 학생에서, 치은출혈 경험이 있는 학생에서, 구강위생실을 사용하지 않는 아동에서, 혀클리너를 사용하지 않는 아동에서 치은염유병률이 높았다. 남자에서 치은염유병률이 높은 것은 남자들이 여자들보다 잇솔질횟수가 적고(남자 2.05회, 여자 2.28회, $P<0.001$; Table에 포함하지는 않았음), 구강위생용품 사용에서 사용하지 않는 비율이 낮아서(양치용액사용률: 남자 18.9%, 여자 23.8%, $P<0.001$; 혀클리너 사용률: 남자 5.4%, 여자 7.6%, $P=0.001$; Table에 포함하지는 않았음) 남자들이 여자들보다 치면세균막관리에 소홀한 탓으로 생각되었다. 요르단 13-14세에서도 남자에서 치은염지수가 높았으며²⁰⁾, 시리아 8-12세 학생들에서도 남자들에서 치은염지수가 높았다²¹⁾.

구강위생실과 혀클리너 사용도 치면세균막 관리에 효과가 있는 것으로 생각된다. 잇솔질 때 치은에서 출혈이 난 것은 대다수가 잇솔질을 너무 세게 하여 상처가 난 것이 아니라 치은염으로 치은모세혈관의 투과성이 비정상적으로 증가하여 잇솔질을 할 때 모세혈관에서 적혈구 등이 빠져 나와 출혈이 된 것으로 설명되고 있다²²⁾.

치석이 있는 아동에서 없는 아동보다 치은염유병률이 높은 것은 치석이 형성될 정도로 과거에 치면세균막이 많이 남아 있었기 때문으로 생각된다. 구강위생실이나 혀클리너를 사용하지 않는 아동군에서 사용하는 아동군보다 치은염유병률이 높은 것도 치면세균막 관리에 잇솔질로만은 부족하고 보조 구강위생용품을 필요성을 말해 준다고

생각되었다.

1일 잇솔질횟수가 치은염과 관련성에서 유의한 요인으로 인정되지 않은 것은 잇솔질의 치면세균막 제거기능이 효과가 없다라기 보다는 이번 연구대상이 된 12세 아동들 중 1일 잇솔질횟수에서 1회 이하 아동이 21.1%, 2회 이상 아동이 78.9% (Table에 제시하지 않았음)로 대다수이어서 관련성이 인정되지 않은 것으로 추정되었다.

사우디아라비아 13-15세 남자에서도 잇솔질빈도는 치은염과 관련성이 인정되지 않았지만, 흡연여부는 치은염에 유의한 요인으로 보고하였고¹⁶⁾, Betel nut 씹는 것이 보편화되어 있는 말레이시아 Cameron 고원에서는 11-12세에서 치은염유병률이 96.0%로 보고되었다²³⁾. 치주질환 발생에는 치면세균막이 일반적으로 가장 중요한 요인으로 손꼽히지만¹⁹⁾, 치면세균막 이외에도 연령, 사회경제적 상태, 흡연, 전신질환, 유전 등의 다른 요인도 복합적으로 작용하고 있어서²⁴⁾ 이들 요인들도 같이 관리해야 할 필요성이 있다고 생각되었다.

치석보유와 관련요인으로 치은염이 있는 아동군에서 치석보유자율이 높은 것은 치석이 치은염을 유발하는 치면세균막이 많이 쌓이고 이들이 타액 내의 무기질을 흡수하여 석회화가 진행되어 치석이 되었기 때문이라고 추정되었다.

1일 잇솔질횟수가 많은 군에서 치석보유율이 낮은 이유는 잇솔질이 치석형성의 전단계인 치면세균막을 제거하는 데에 기본적인 수단이기 때문으로 생각되었다. 태국 Chiang Mai에서 11-13세를 대상으로 한 연구보고에서도 이와 같이 치면세균막 상태와 치은염 상태 및 치석 상태는 같은 추세로 상관성을 갖는다고 보고한 바가 있다²⁵⁾.

한편, 치은염유병률은 여자보다 남자에서 유의하게 높았지만, 치석보유자율에서는 남녀 간에 아무런 유의한 차이가 인정되지 않은 이유를 추론하기가 쉽지 않아서 계속적인 후후 연구가 필요하다고 생각되었다.

1년간 구강진료경험이 없는 아동군에서 치석보유자율이 높은 것은 일반적인 구강진료과정에 치석제거가 포함될 수 있기 때문으로 생각할 수는 있지만, 좀더 추가적인 관련 분석연구가 필요하다고 생각되었다. 우식성 간식품을 자주 섭취하는 아동에서 그렇지 않은 아동보다 치석보유자율이 낮은 분석결과에 대해서 그 이유를 추정하는 것은 현재로서는 대단히 어려워서 추가적인 연구가 필요하다고 추정되었다.

우식경험영구치수가 많은 아동군에서 치석보유자율이 낮은 데에 대해서도 현재로서는 그 이유를 추정하기가 쉽지 않아서 추가적인 분석연구가 필요하다고 생각되었다. 태국 Chiang Mai의 11-13세 대상 연구에서도 치면세균막 상태와 치석상태 및 치은염상태는 상관성이 인정되지만, 치석상태와 치아우식 상태는 아무런 유의한 차이가 없었다고 보고된 바가 있다²⁵⁾. 한편, 체코에서 부정교합이 있는 13-15세에서는 치은염지수와 우식경험영구치수와 상관성이 인정되었다고 보고되었다²⁶⁾. 이번 연구 결과와 다른 연구보고들을 같이 고려할 때 아직까지 청소년들에서 치은염 상태와 치아우식 상태와 관련성에 대해서 현재로서는 단정적으로 설명하기 힘들며, 추가 연구가 필요하다고 생각되었다.

이번 연구의 한계점으로는 2015년 1년만의 조사를 분석한 단면연구이고, 연구대상자의 치은건강과 관련이 깊은 치면세균막지수 등의 구강상태와 전신건강 상태, 학업 스트레스와 아울러, 사회경제적 요인

과 치주건강 관련 요인을 다양하게 조사하지 못하였으며, 시간의 흐름에 따라 치주건강 상태를 추적관찰하지 못한 점은 추후연구로서 보완해야 할 필요가 있다고 생각되었다. 그러나 이번 연구가 전국적으로 표본을 할당하고, 체계적으로 아우르는 조사에서 나온 결과를 심층분석하였기 때문에 청소년들의 구강건강증진을 도모하는 사업을 추진하는 데에 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

결론

이번 연구는 청소년을 대상으로 하는 치주건강증진사업을 기획하는 데에 필요한 기초자료를 마련하고자, 2015년 보건복지부가 아동구강건강실태조사로서 조사한 원시자료를 이용하여 중학교에 재학 중인 12세를 대상으로 치은염과 치석보유와 관련성을 복합표본 카이제곱분석, 복합표본 일반선행분석, 복합표본 로지스틱회귀분석을 이용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치은염유병률은 6.6%, 치석보유자율은 7.8%이었다.

2. 치은염유병률은 남자에서(승산비 1.57), 주관적 구강건강인식이 '매우 좋음'이 아닌 아동(승산비 1.19), 치석이 있는 아동에서(승산비 3.69), 치은출혈 경험이 있는 아동에서(승산비 2.00), 구강위생실을 사용하지 않는 아동에서(승산비 1.69), 혀클리너를 사용하지 않는 아동에서(승산비 1.90) 높았다.

3. 치석보유자율은 치은염이 있는 아동에서(승산비 3.82), 지난 1년간 구강진료를 받은 경험이 없는 아동에서(승산비 1.31) 높았고, 1일 잇솔질횟수가 많을수록(승산비 0.75), 우식성간식섭취횟수가 많을수록(승산비 0.90), 우식경험영구치지수가 많을수록(승산비 0.91) 치석보유률은 낮았다.

치아우식과 더불어 치아상실의 양대 질환인 치주질환 예방을 위하여 청소년을 대상으로 하는 구강보건교육을 강화해야 하며, 치주질환 관련요인에 대하여 계속적인 추가연구가 요청된다.

ORCID

Jung-Ha Lee, <https://orcid.org/0000-0002-4737-7150>

Se-Yeon Kim, <https://orcid.org/0000-0002-9683-352X>

Ji-Soo Kim, <https://orcid.org/0000-0003-1571-4762>

Min-Ji Byon, <https://orcid.org/0000-0003-0359-9234>

Eun-Joo Jun, <https://orcid.org/0000-0003-1604-8618>

Han-Na Kim, <https://orcid.org/0000-0002-3367-5894>

References

1. Ro IK, Moon HS, Paik DI, Kim JB. A study on the percentage of extraction required by causes in Korea. *J Korean Acad Oral Health* 1998;22:183-194.
2. Lee SK, Lee KW, Chang KW. Reasons for extracted permanent teeth in Korean population. *J Korean Acad Oral Health* 2001;25:139-163.
3. Ha JE, Bae KH. Reasons for extraction of permanent teeth in Korea. *J Korean Acad Oral Health* 2012;36:32-37.
4. Health Insurance Review & Assessment Service. 2017 Statistics of Healthcare expenses: 17. Healthcare service reimbursement by the ranking of multi-frequency occurring diseases according to the list of three-character categories of Korea Standard Classification of Diseases: out-patients. Seoul: Ministry of Health and Welfare;2017:59-62.
5. Page RC. Gingivitis. *J Clin Periodontol* 1986;13:345-359.
6. Wara-aswapati N, Howell TH, Needleman HL, Karimbux N. Periodontitis in the child and adolescent. *ASDC J Dent Child* 1999;66:167-174.
7. Ministry of Health and Welfare. Korea National Children's Oral Health Survey in 2018. Sejong:Ministry of Health and Welfare;2018;3, 25-77, 124-127.
8. Page RC, Offenbacher S, Schroeder HE, Seymour GJ, Kornman KS. Advances in the pathogenesis of periodontitis: summary of developments, clinical implications and future directions. *Periodontol* 2000 1997;14:216-248.
9. Kwon YH, Kim BW, Kim SJ, Kim CK, Park JB, Suh JY, et al. Periodontology. Seoul:Koonja Publishing Co.;2001:213-216.
10. Sabbah W, Tsakos G, Chandola T, Sheiham A, Watt RG. Social gradients in oral and general health. *J Dent Res* 2007;86:992-996.
11. Dalla Vecchia CF, Susin C, Rösing CK, Oppermann RV, Albandar JM. Overweight and obesity as risk indicators for periodontitis in adults. *J Periodontol* 2005;76:1721-1728.
12. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 5th ed. Geneva: World Health Organization;2013:35-56.
13. Broadbent JM, Thomson WM, Poulton R. Oral health beliefs in adolescence and oral health in young adulthood. *J Dent Res* 2006;85:339-343.
14. Ministry of Health and Welfare. Korea National Children's Oral Health Survey in 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare;2015:80-91.
15. Loe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-551.
16. El Tantawi M, AlAgl A. Association between gingivitis severity and lifestyle habits in young Saudi Arabian males. *East Mediterr Health J* 2018;24:504-511.
17. Baiju RMP, Peter E, Nayar BR, Varughese JM, Varghese NO. Prevalence and predictors of early periodontal disease among adolescents. *J Indian Soc Periodontol* 2019;23:356-361.
18. Sharma U, Gill N, Gulati A, Passi S, Verma L, Bal IS, et al. Effect of oral health behavior and demographic variables on gingival health in 11-16-year-old school children in Chandigarh, India: A cross-sectional study. *J Investig Clin Dent* 2019;10:e12405. DOI:10.1111/jicd.12405.
19. Pawlaczyk-Kamieńska T, Torlińska-Walkowiak N, Borysewicz-Le-wicka M. The relationship between oral hygiene level and gingivitis in children. *Adv Clin Exp Med* 2018;27:1397-1401.
20. Taani DQ. Trends in oral hygiene, gingival status and dental caries experience in 13-14-year-old Jordanian school children between 1993 and 1999. *Int Dent J* 2001;51:447-450.
21. Ballouk MA, Dashash M. The gingival health status of 8-12 year-old children in Damascus city in Syria during the Syrian Crisis: a cross-sectional epidemiological oral health survey. *BMC Res Notes* 2018;11:887. DOI: 10.1186/s13104-018-3998-x.
22. Egelberg J. Permeability of the dento-gingival blood vessels. 3. Chronically inflamed gingivae. *J Periodontol Res* 1966;1:287-296.
23. Berhan Nordin EA, Shoaib LA, Mohd Yusof ZY, Manan NM, Othman SA. Oral health-related quality of life among 11-12 year old indigenous children in Malaysia. *BMC Oral Health* 2019;19:152. DOI: 10.1186/s12903-019-0833-2.
24. Kinane D. Causation and pathogenesis of periodontal disease. *Periodontol* 2000 2001;25:8-20.
25. Pattanaporn K, Navia JM. The relationship of dental calculus to

- caries, gingivitis, and selected salivary factors in 11- to 13-year-old children in Chiang Mai, Thailand. *J Periodontol* 1998;69:955-961.
26. Kukletova M, Izakovicova Holla L, Musilova K, Broukal Z, Kukla L. Relationship between gingivitis severity, caries experience and orthodontic anomalies in 13-15 year-old adolescents in Brno, Czech Republic. *Community Dent Health* 2012;29:179-183.