The prevalence of periodontal disease according to oral care habits

Do-Hee Kim¹, Hyun-Ju Chung², and Ok-Su Kim^{2*}

¹Department of conservative dentistry, School of Dentistry, Chonnam National University, Gwangju 61186, Republic of Korea

²Department of Periodontology, School of Dentistry, Chonnam National University, Gwangju 61186, Republic of Korea
(Received Mar 6, 2017; Revised version received Mar 24, 2017; Accepted Mar 24, 2017)

ABSTRACT

Periodontal disease is one of the most common chronic diseases. Even though scaling and root planing are helpful for preventing periodontal disease, most people overlook it. So, the purpose of this study was to investigate oral care habits and the prevalence of periodontal disease to improve disease prevention and oral healthcare. This study was based on subpopulation of Donggu, Gwangju, Korea, for people older than 50, where oral examination and panoramic radiography were performed. Oral examination included O'Leary index, BOP (Bleeding on Probing), PD (Probing Depth), and CAL (Clinical Attachment level). The subjects were 4025 people who responded to a oral health questionnaire. The prevalence of periodontal disease in the subjects were 10.3%, 56.1%, and 33.6% for slight, moderate, and severe periodontitis, respectively. The prevalence of periodontal disease was higher in men and older aged people in general. With respect to oral care habits, when subjects visited a dental center regularly and used oral hygiene devices, the ratio of the O'Leary Index was over 75%, the BOP was less than 25%, and severe PD and CAL (≥ 7 mm), and the prevalence of periodontal disease was less. Since the prevalence of periodontal disease was higher in male and increased with age, self-motivation about oral care habits, regular dental visits and oral care, such as scaling, root planning, and tooth brushing, are required for these groups. In addition, use of oral hygiene devices, such as dental floss and interdental brushes, is also.

KEY WORDS: Bleeding on probing, Clinical attachment level, Donggu study, Oral care habits, Periodontal disease

서론

지구촌은 지금 급속하게 늙어가고 있다. 2010년 일본국립사회보장 인구조문 연구소에서 발표한 ‘인구통계자료집’(<http://www.ipss.go.jp>)에 따르면 프랑스, 영국은 현재 전체 인구의 14%가 65세 이상인 고령사회에 접어들었으며, 미국도 2014년부터는 고령사회로 접어들 것이라고 전망했다. 또한, 일본은 지난 2005년 이후로 이미 인구의 20%가 65세인 초고령 사회에 접어들 것으로 조사되었다. 한국도 예외는 아니다. 통계청(<http://kostat.go.kr>)에 따르면 1980년 고령인구 비율이 3.8%였던 한국은 2013년 현재 12.2%로 늘었고 2040년에는 32.3%, 2060년에는 40.1%까지 상승할 것으로 예측됐다.

이와 같은 고령화 흐름에 따른 노인문제로 경제문제와 의료문제가 가장 중요하게 자리 잡고 있다. 세계보건기구

(WHO)의 보고에 따르면 세계의 질병들은 점점 만성화되고 있으며 의료문제 중 구강건강이 차지하는 부분은 적지 않다[1]. 치주질환은 세계에서 흔한 만성 질환 중 하나이며 2009년에서 2010년 동안 시행된 미국국민건강영양조사(NHANES)에 따르면 미국의 65세 이상 인구의 70.1%가 치주질환을 가지고 있는 것으로 보고되었다[2]. Lee 등 [3]에 의하면 2007년부터 2009년에 실시된 4차 국민건강영양실태조사에서 우리나라의 중등도 이상 치주질환 유병률은 71.9%였다. 즉 심한 치주질환으로 인해 치아가 발거된 후 그에 대한 처치로 고가의 임플란트나 틀니 치료비를 많은 노인들이 부담해야 하는 실정이다.

치주질환은 스케일링과 같은 기본적인 치료로 상당 부분 예방할 수 있다[4]. 또한 규칙적인 잇솔질과 치실 등의 구강위생용품의 사용으로 치주질환을 감소시킬 수 있다는 보고도 있다[5]. 그럼에도 불구하고 많은 이들이 구강건강관리를 소홀히 하고 있으며 이러한 인식들을 변화시키고 관심을 이끌어낼 필요가 있다.

이번 연구에서는 치주질환과 관련된 여러 요인들 중에서 광주광역시 동구에 거주하는 중·노년층의 구강관리습관에 따른 치주질환의 유병률을 알고 치주질환의 예방과 구강건강관리에 대한 동기부여 및 인식의 변화를 돕고자 한다.

*Corresponding author: **Ok-Su Kim**

Department of Periodontology, School of Dentistry, Chonnam National University, 33 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju 61186, Republic of Korea
Tel.: +82-62-530-5640, Fax: +82-62-530-5649
E-mail: periodrk@chonnam.ac.kr

연구대상 및 방법

연구대상

2008년부터 2010년까지 광주광역시 동구 계림동, 산수동 및 소태동에 거주하는 50세 이상의 동주민 5621명을 대상으로 구강검진과 구강관련 설문조사를 실시하였다[6]. 그 중 구강검사를 모두 받고, 구강건강 관련 설문조사 항목에 빠짐없이 응답한 4025명에 대한 자료를 연구에 포함시켰다.

연구방법

설문조사

설문조사는 광주시 동구 만성질환 코호트 연구를 위해 개발된 설문지를 이용하였다. 이번 연구에서 이용한 구강관련 설문지는 전신 건강 및 구강 건강에 대한 전반적인 질문으로 구성되어있으며 총 12개의 항목 중 구강관리습관에 관한 1, 4, 8, 9번 문항의 총 4개 항목을 토대로 대상자들의 구강습관을 파악하였다.

방사선 촬영

66 kV, 9 mA, 18.0s의 노출조건에서 대상자들의 파노라마 방사선(Planmeca ProOne, Planmeca Oy, Helsinki, Finland) 촬영을 시행하였다.

구강검사

먼저 검사자가 상악과 하악의 편측을 선택하게 하고 치아가 편중되어있는 경우에는 치아가 있는 쪽을 선택하였다. 그 후 동전을 던져 윗면이 나오면 좌측, 아랫면이 나

오면 우측을 선택하여 구강검사를 실시하였다.

구강검사 항목에는 O'Leary 치태지수(O'Leary Index), 탐침 후 출혈(BOP; Bleeding on Probing), 치주낭 깊이(PD; Probing Depth), 임상부착수준(CAL; Clinical Attachment level)이 포함되었다.

치면착색제를 이용하여 구강 내 치태를 착색한 후 치아당 근심, 원심, 협측면, 설면 4군데의 치태 유무를 기록하여 O'Leary 치태지수(O'Leary Index)를 평가하였다. Michigan marking 된 치주낭 탐침기(Hu-friedy, Chicago, IL, USA)를 이용해 각 치아 협설면의 근원심과 중앙부를 포함한 총 6부위에서 mm단위로 치주낭 깊이(PD; Probing Depth)를 측정하고 탐침 후 출혈(BOP; Bleeding on Probing) 유무를 기록하였다. 또한, 치은 퇴축(Gingival Recession)을 측정하여 임상부착수준(CAL; Clinical Attachment level)을 산출하였다.

치주질환 심도(Severity) 평가

임상검사와 방사선 검사를 토대로 치주질환을 경증(slight)/중등도(moderate)/중증(severe)로 분류하였다.

Armitage(1999)에 의한 치주질환의 기준을 이용하여 임상적, 방사선학적으로 골소실량을 평가하여 진단하였다. 평균 임상부착수준이 2 mm 이내인 경우이면 경증(slight), 3-4 mm인 경우 중등도(moderate), 5 mm 이상의 경우 중증(severe) 치주질환으로 진단하였다.

방사선 사진 상으로 평가가 모호한 경우에는 Arbes(1999)의 기준에 의해 3 mm 이상의 임상부착수준 비율로 평가하였다. 0-33%의 경우 경증(slight), 33-67%의 경우 중등도(moderate), 67% 이상의 경우 중증(severe) 치주질환으로 진

1. Do you go to the dentist regularly?
① Yes ② No
2. When did you receive teeth and oral examination from the dentist most recently?
① Within 1 year ② 1~2 years ③ 2~3 years ④ More than 5 years ⑤ Never ⑥ Don't know
3. Which dental treatment did you get recently?
① Regular check-ups ② Scaling ③ Periodontal treatment ④ Caries treatment ⑤ Root canal treatment ⑥ Tooth extraction ⑦ Denture
4. If you receive scaling regularly, how often do you get?
① Once in 6 months ② Once a year ③ Once in 2 years ④ Once in 3 years ⑤ None
5. What do you think of your periodontal health?
① Very good ② Good ③ Not good ④ Not bad ⑤ Bad ⑥ Very bad
6. Over the past year, have you ever felt the pain in the teeth and mouth?
① Often ② Sometimes ③ Rarely ④ Never
7. If you had extracted your tooth in the past, why did you extract ?
① Dental caries ② Periodontal problem ③ Other reasons () ④ never
8. How often do you brush your teeth in a day?
① Once ② 2 times ③ 3 times ④ 4 times or more
9. Do you use any oral care devices except toothbrush and toothpaste?
① Dental floss ② Interdental brush ③ Irrigator (waterpick) ④ Electric toothbrush ⑤ Oral rinsing ⑥ Others ()
10. Do you often feel your mouth dried?
① Yes ② No
11. Do you often hurt or feel soreness in your mouth?
① Yes ② No
12. Do you often have vesicles around your lips?
① Yes ② No

Fig. 1. Oral health Questionnaire.

단하였다.

통계처리

SPSS program을 이용하여 구강검사 및 설문에 대한 기술 통계적 분석을 시행하여 연구 집단의 특성을 빈도와 백분율로 나타내었다. 구강관리습관과 치주질환과의 연관성은 카이제곱검정과 Tukey와 Duncan의 사후검정을 시행하였다.

결 과

연구집단의 특징

2008년부터 2010년 동안 광주광역시 동구 코호트연구에 참가한 50대 이상 지역민을 대상으로 하였고 구강검진을

받은 5621명 중 구강건강 관련 설문지에 빠짐없이 응답한 4025명이 포함되었다. 그 중 남성과 여성은 각각 41.4%,

Table 1. Characteristics of study population

	Frequency (N)	Percent (%)
Total	4025	-
Gender		
Male	1668	41.4
Female	2357	58.6
Age (mean age : 64.9)		
50-59	1206	30
60-69	1726	42.9
70-79	975	24.2
≥80	118	2.9

Table 2. O'Leary Index and Bleeding On Probing (BOP) of study population according to oral health care behavior

	Percent (%)							
	O'Leary Index				BOP			
	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%	0-25%	25-50%	50-75%	75-100%
Total	13.7	19.9	21.4	45	84.4	12.8	2.2	0.5
Gender								
male	26	18.6	16.9	38.6	84.1	12.6	2.4	0.8
female	10.5	20.3	22.5	46.7	84.6	13	2.1	0.3
Age								
50-59	10.5	18.4	22	49	86.6	11.8	1.2	0.4
60-69	14.2	19.5	21.2	45	84.5	12.6	2.2	0.7
70-79	15.9	23	20	41.1	82	14.1	3.1	0.2
≥80	21.1	16.1	27.1	35.6	74.6	17.8	5.1	2.5
Dental visit								
regular visit	15.1	21.3	19.3	44.2	89.9	8.4	1.4	0.3
no	13.4	19.6	21.8	45.2	83.2	13.8	2.4	0.6
Scaling frequency								
once in 6 months	13.4	23.2	16	47.4	91.8	7.2	0.5	0.5
once a year	15.1	22.2	18.3	44.4	88	10.4	1.3	0.3
once in 2 years	15.1	15.1	22.1	47.7	90.1	8.1	1.7	0
once in 3 years	13.5	18.6	25	43	82.8	14	2.5	0.6
none	13.5	19.8	21.9	44.9	83.3	13.7	2.4	0.6
Brushing frequency								
once a day	12.5	16.6	18.8	52.2	77.2	16.8	4.8	1.2
2 times a day	13.3	19.1	21.9	45.7	85	12.6	2	0.4
3 times a day	14	21.8	21.9	42.2	85.4	12.2	1.8	0.6
4 times a day	19.3	22.7	16.7	41.3	86	11.3	2	0.7
Oral hygiene devices								
dental floss	15	26.5	24.8	33.8	92.3	6.4	0.9	0.4
interdental brush	13.3	24.2	17.3	45.2	92.8	6.1	0.8	0.3
irrigator	5.3	0	31.6	63.2	89.5	5.3	5.3	0
electric brush	11.3	18.9	34	35.8	87	11.1	1.9	0
oral rinsing	18.3	30.5	17.1	34.1	89.1	9.6	1.2	0
etc	13.3	22.3	23.8	40.6	79.3	16.4	3.1	1.2
no use	13.7	19.7	21.4	45.2	84	13.1	2.3	0.6

58.6%로 여성의 비율이 높았으며, 평균 64.9세로 60대의 비율이 가장 높았다(Table 1).

구강관리습관과 O'Leary 지태지수

치면착색제를 도포한 후 측정한 O'Leary Index에 대한

결과는 다음과 같다. O'Leary Index가 25% 이하 비율은 치과를 정기적으로 방문하는 사람들은 15.1%로 방문하지 않는 사람들은 13.4%였다. 스케일링을 6개월에 한 번씩 자주하는 경우(13.4%)는 1년에 한번(15.1%), 2년에 한번 (15.1%) 하는 경우 보다 오히려 O'Leary Index 25% 이하

Fig. 2. O'Leary Index and Bleeding On Probing (BOP) of study population according to oral health care behavior (unit: %) (A) O'Leary Index (B) BOP.

비율이 낮았으며, 스케일링을 받지 않는 경우(13.5%)와 거의 비슷했다. 잇솔질을 자주 할수록 O'Leary Index 25% 이하 비율은 증가했다. 구강위생용품 중 구강세정액을 사용한 경우(18.3%) O'Leary Index 25% 이하 비율이 가장 컸고, 구강세정기를 사용한 경우(5.3%) 현저하게 낮았다(Table 2).

구강관리 습관과 탐침 시 출혈

치과를 정기적으로 방문한 사람들에게 대한 BOP 25% 이

하의 비율(89.9%)이 치과를 방문하지 않은 사람들에게 대한 비율(83.2%) 보다 더 높았다. 스케일링 빈도에 대해서는 6개월에 1번 스케일링을 받는 경우 BOP 25% 이하 비율이 가장 높았다(91.8%). 잇솔질의 경우 하루에 여러 번 할수록 BOP 25% 이하 비율이 증가하였다. 치실과 치간칫솔을 사용하는 경우는 각각 92.3% 92.8%로 구강위생용품을 사용하지 않는 경우 84%에 비해 BOP 25% 이하 비율이 크게 상승했다(Table 2).

Fig. 3. Mean Pocket Depth (PD) and mean Clinical Attachment Level (CAL) of study population according to oral health care behavior (unit: %) (A) PD (B) CAL.

치주낭 깊이와 임상부착수준

연령이 증가할수록 치주낭 깊이가 7 mm 이상이 되는 부위의 비율이 증가하였다. PD $\geq$ 7 mm의 비율이 70대에서는 0.8%, 80대에서는 2.3%로 3배 가량 증가하였다. 치과를 정기적으로 방문한 경우 PD $\geq$ 7 mm는 0.6%, 방문하지 않은 경우는 0.9%였다. 스케일링 빈도에 관련해서는 받지

않는 경우에 PD $\geq$ 7 mm의 비율이 0.9%로 가장 높았다. 잇솔질은 하루에 1번 하는 경우 PD $\geq$ 7 mm의 비율이 1.1%로 가장 높았다. 구강위생용품 중 치실을 사용한 경우 PD $\geq$ 7 mm의 비율이 0.4%로 가장 낮았으며 구강세정기와 기타 위생용품을 사용한 경우에는 증가하였다(Table 3).

또한 연령이 증가할수록 임상부착수준 7 mm 이상 부위

Table 3. Mean Pocket Depth (PD) and mean Clinical Attachment Level (CAL) of study population according to oral health care behavior

	Mean Percentage (%)					
	PD			CAL		
	≤ 3 mm	4-6 mm	≥ 7 mm	≤ 3 mm	4-6 mm	≥ 7 mm
Total	91.1	8	0.8	77.8	19.9	3.2
Gender						
male	89	9.7	1.2	72.1	22.8	5
female	92.6	6.7	0.6	81.9	16.2	1.9
Age						
50-59	92	7.1	0.7	80.4	16.9	2.7
60-69	91.2	7.8	0.8	77.8	19.1	3
70-79	90.3	8.9	0.8	75.7	20.5	3.8
≥ 80	87.5	10.3	2.3	70.7	23.3	6
Dental visit						
regular visit	92.7	6.6	0.6	80.8	16.6	2.5
no	90.7	8.3	0.9	77.2	19.4	3.3
Scaling frequency						
once in a 6 months	93.7	5.8	0.5	81.6	15.7	2.7
once a year	92.4	7	0.6	80.1	17.5	2.4
once in 2 years	91.6	7.1	0.7	81.5	15.3	2.6
once	90	9.3	0.7	81.1	16.5	2.5
none	90.8	8.2	0.9	77	19.6	3.4
Brushing frequency						
once a day	87.8	10.9	1.1	72.8	22.4	4.8
2 times a day	91.5	7.7	0.7	78.5	18.6	2.9
3 times a day	91.3	7.6	0.9	78.2	18.6	3.2
4 times a day	92.7	6.7	0.6	79.2	17.5	3.2
Use of dental floss						
yes	94.3	5.3	0.4	84	14.6	1.4
no	90.9	8.1	0.8	77.5	19.2	3.3
Use of interdental brush						
yes	93.3	5.8	0.6	79.9	17.6	2.5
no	90.9	8.2	0.8	77.6	19.1	3.3
Use of irrigator						
yes	92.4	6.5	1.1	73.5	21.8	4.6
no	91.2	8	0.8	77.9	18.9	3.1
Use of electric brush						
yes	94.7	4.8	0.5	80.7	17.7	1.7
no	91.1	8	0.8	77.8	18.9	3.2
Use of oral rinsing						
yes	92.7	6.8	0.5	79.5	17	3.5
no	91.1	8	0.8	77.8	19	3.2
etc						
yes	90	9.1	0.9	76.6	20	3.4
no	91.2	7.9	0.8	77.9	18.9	3.2

의 비율이 증가하였다. 80대에서는 $CAL \geq 7$ mm 부위의 비율이 6.0%로 그 외 연령대에 비해 2배 정도 증가하였다. 치과를 정기적으로 방문하지 않는 경우와 정기적으로 스케일링을 받지 않는 경우에 $CAL \geq 7$ mm의 비율이 높았다. 구강세정기와 구강세정액, 기타 구강 위생용품을 사용하는 경우 $CAL \geq 7$ mm 부위의 비율이 증가하였다(Table 3).

치주질환의 유병률

이 연구에 포함된 50세 이상 동구민 4025명의 치주질환 유병률은 다음과 같았다. 성별분포는 남성과 여성이 각각 41.4%와 58.6%로 여성의 비율이 더 높았으며, 남성과 여성 모두에서 중등도의 치주질환 유병률이 높았다. 남성의 경우 여성보다 중증 치주질환 유병률 46.2%로 여성에 비

Table 4. The prevalence of periodontitis for study population

	Periodontitis						p-value
	Frequency (N)			Percent (%)			
	Slight	Moderate	Severe	Slight	Moderate	Severe	
Total	415	2258	1352	10.3	56.1	33.6	-
Gender							
male	92	805	771	5.5	48.3	46.2	0
female	323	1453	581	13.7	61.6	24.6	
Age							
50-59	202	707	297	16.7	58.6	24.6	0
60-69	155	1009	562	9	58.5	32.6	
70-79	53	498	424	5.4	51.1	43.5	
≥ 80	5	44	69	4.2	37.3	58.5	
Dental visit							
regular visit	92	443	190	12.7	61.1	26.2	0
no	323	1815	1162	9.8	55	35.2	
Scaling frequency							
once in 6 months	28	117	49	14.4	60.3	25.3	0
once a year	52	220	111	13.6	57.4	29	
once in 2 years	25	107	40	14.5	62.2	23.3	
once in 3 years	19	96	42	12.1	61.1	26.8	
none	291	1718	1110	9.3	55.1	35.6	
Brushing frequency							
once a day	27	207	182	6.5	49.8	43.8	0
2 times a day	204	1152	677	10	56.7	33.3	
3 times a day	172	808	446	12.1	56.7	31.3	
4 times a day	12	91	47	8	60.7	31.3	
Use of dental floss							
yes	35	159	41	14.9	67.7	17.4	0
no	380	2099	1311	10	55.4	34.6	
Use of interdental brush							
yes	48	241	87	12.8	64.1	23.1	0
no	367	2017	1265	10.1	55.3	34.7	
Use of irrigator							
yes	1	12	6	5.3	63.2	31.6	0.787
no	414	2246	1346	10.3	56.1	33.6	
Use of electric brush							
yes	10	29	15	18.5	53.7	27.8	0.124
no	405	2229	1337	10.2	56.1	33.7	
Use of oral rinsing							
yes	5	50	29	6	59.5	34.5	0.388
no	410	2208	1323	10.4	56	33.6	
Etc							
yes	25	146	85	9.8	57	33.2	0.943
no	390	2112	1267	10.3	56	33.6

Fig. 4. The prevalence of periodontitis in study population according to gender and age (unit: %) (A) gender (B) age.

해 거의 2배 정도 높았다. 연령별 분포는 60대가 42.9%로 가장 많았으며, 50대가 30%, 70대가 24.2%, 80대가 2.9%의 순서로 나타났다. 50대, 60대, 70대에서는 중등도 치주질환 유병률이 더 높았으나, 80대에서는 중증 치주질환 유병률이 높았다(Table 4, Fig. 4). 구강 건강 설문지에서 정기적 치과 방문에 관한 문항에 정기적으로 치과를 방문한다고 응답한 대상자는 18%였으며, 중등도 이상의 치주질환 유병률이 높았다. 정기적으로 치과를 방문하는 대상자의 26.2%는 중증 치주질환을 가지고 있었으며, 이는 치과

를 방문하지 않는다고 응답한 대상자들 중 중증 치주질환을 가진 경우(35.2%) 보다 낮았다(Table 4, Fig. 5A).

대상집단의 77.5%는 정기적으로 스케일링을 받고 있지 않다고 응답하였으며 이들 중 35.6%가 중증 치주질환을 가지고 있었다. 정기적으로 스케일링을 받는 대상자들 중에서 중증 치주질환을 가지는 비율은 그렇지 않은 경우보다 낮았으나, 빈도에 대해서는 1년에 한번 경우에 29%로 중증 치주질환 유병률이 가장 높았다. 이는 2년 한번 받는 경우(23.3%), 3년에 한번 받는 경우(26.8%) 보다도 오히려

Fig. 5. The oral care habits and the prevalence of periodontitis in study population (unit: %) (A) dental visit (B) scaling frequency (C) brushing frequency.

Fig. 6. The use of oral hygiene devices and the prevalence of periodontitis in study population (unit: %).

더 높았다(Table 4, Fig. 5B).

잇솔질은 하루에 2번 하는 경우가 50.5%로 가장 많았다. 잇솔질을 하루에 1번만 하는 경우에 중증 치주질환 유병률이 43.8%로 가장 높았으나 하루에 3번 하는 경우와 4번 하는 경우가 31.3%로 중증 치주질환 유병률의 차이는 없었다(Table 4, Fig. 5C).

대상집단의 대부분 구강위생용품을 사용하지 않았으며, 사용하는 구강위생용품 중에서 치간칫솔을 가장 많이 사용하였다(9.3%). 중증 치주질환의 유병률은 치실을 사용하는 경우 17.4%, 치간칫솔을 사용하는 경우 23.1%로 그 외의 구강용품을 사용하는 경우에서 보다 낮았다. 또한, 치실을 사용하지 않는 경우(34.6%)는 치실을 사용하는 경우(17.4%) 보다 중증 치주질환 유병률이 2배 정도 더 높았다. 기타 구강용품을 사용하는 경우에는 사용하는 경우와 사용하지 않는 경우에서 치주질환 유병률의 차이가 거의 없었다(Table 4, Fig. 6).

구강관리습관과 치주질환 유병률의 상관관계

카이제곱검정 결과 치주질환의 유병률은 연령, 성별과 관련이 있었다($p=0.000$). 구강관리습관에 관련해서는 정기적인 치과방문, 스케일링 빈도, 양치질횟수와 관련이 있었다. 구강위생용품에서는 치실, 치간칫솔에서는 유의미하였으나 그 외 구강세정기, 전동칫솔, 구강세정액, 기타 구강위생용품에 대해서는 유의미하지 않았다($p>.05$) (Table 4).

치주질환 유병률과의 연관성에 대한 Turkey와 Duncan의 사후검정 결과 스케일링 빈도에 따라 광주광역시 동구

Table 5. Periodontitis and scaling frequency of the study population in the relevance of the post-hoc test (subgroup 1; scaling frequently, 2; scaling sometimes, 3; scaling rarely)

Periodontitis	N	significance level = subgroup for 0.05		
		1	2	3
Tukey B ^{a,b}	Mild	415	4.1880*	
	Moderate	2258		4.3632*
	Severe	1352		4.5185*
Duncan ^{a,b}	Mild	415	4.1880*	
	Moderate	2258		4.3632*
	Severe	1352		4.5185*
p-value		1	1	1

*: These values represent the average of the scaling frequency. (1; once in 6 months, 2; once a year, 3; once in 2 years, 4; once in 3 years, 5; none)

50대 이상 지역민들은 스케일링을 자주 받는 집단/보통인 집단/자주 받지 않는 집단[평균값이 1에 가까울수록 스케일링 빈도가 높다(1; 6개월에 한번, 2; 1년에 한번, 3; 2년에 한번, 4; 3년에 한번, 5;받지 않음)]으로 분류되었고 세 집단 중에서 스케일링을 자주 받지 않는 집단이 상대적으로 중증 치주질환을 가지고 있었다(Table 5).

잇솔질 횟수에 따라서는 잇솔질을 적게 하는 집단과 자주 하는 집단[평균값이 4에 가까울수록 잇솔질 빈도가 높다(1; 하루에 한번, 2; 하루에 2번, 3; 하루에 3번, 4; 하루에 4번)]으로 분류되었고, 두 집단 중에서 잇솔질을 자주 하지 않는 집단이 중증 치주질환을 가지고 있었다(Table 6).

Table 6. Periodontitis and brushing frequency of the study population in the relevance of the post-hoc test (subgroup 1; brushing rarely, 2; brushing frequently)

Periodontitis	N	significance level = subgroup for 0.05	
		1	2
Tukey B ^{a,b}	Mild	415	2.4072*
	Moderate	2258	2.3468*
	Severe	1352	2.2648*
Duncan ^{a,b}	Mild	415	2.4072*
	Moderate	2258	2.3468*
	Severe	1352	2.2648*
p-value		1	0.08

*: These values represent the average of the brushing frequency. (1; once in 6 months, 2; once a year, 3; once in 2 years, 4; once in 3 years, 5; none)

고 찰

이 연구는 2008년에서 2010년 동안 광주광역시 동구 지역민들을 대상으로 하여 치주질환의 유병률에 관한 자료를 제공하기 위해 시행하였다. 질환의 유병률에 관한 의미 있는 비교연구를 위해서 조사 대상의 질환에 대한 정의가 중요한 전제조건인데, 치주학 연구에서는 이러한 목적에 부합하는 일정한 기준이 아직 없다[7]. 이번 연구에서는 임상적으로 탐침 시 출혈(BOP), 치주낭 깊이(PD)와 임상 부착수준(CAL)을 측정하고 지지 치조골의 방사선학적 평가를 통해 치주질환의 심도(severity)를 경증(slight)/중등도(moderate)/중증(severe)으로 분류하였다. Muhleman과 Mazor는 치은 연하의 염증을 나타내는 첫번째 변화를 탐침 시 출혈(BOP)로 보았다[8]. 즉, BOP의 비율이 낮을수록 치주 조직의 염증소견이 경미하고 치주조직이 건강한 것으로 볼 수 있다. 치주조직의 지지상실은 치주낭 깊이(PD)와 임상 부착수준(CAL)을 측정하여 평가한다. 치주낭 깊이(PD)는 치은 변연에서 적당한 힘으로 치주탐침을 치주낭 내로 삽입하여 탐침의 끝이 닿는 거리까지로 정의된다. 임상 부착수준(CAL)은 백악-뼈랑경계부로부터 삽입된 탐침 끝까지의 거리이다[7]. 전 세계적으로 세계보건기구(WHO)가 고안한 지역사회치주치료 필요지수(CPITN)을 많이 이용하고 있으나, 이번 연구에서는 PD와 CAL을 3 mm이하, 4-6 mm, 7 mm이상으로 분류하여 비율을 산정하였다. 또한 O'Leary 치태지수(O'Leary Index)를 통해 대상자들의 구강 위생 관리능력을 평가하고자 하였다. O'Leary Index는 치태의 위치와 양을 나타내주어 환자의 치태관리 능력을 확인하기에 유용한 지수이다. 구강내 치면을 근심, 원심, 협면, 설면의 4부분으로 나누고 치면착색제를 도포하여 착색된 치면의 수를 전체 검사치면의 수로 나눈 값에 100을 곱

하여 구한다. O'Leary 등은 자가 관리 교육을 통해 치태지수를 10~15%로 줄여야 한다고 하였다[9]. 이에 저자는 BOP 및 O'Leary index의 정도를 확인함에 있어 구강을 4분악으로 계산하여 25% 간격으로 산정하여 결과를 산출하였다.

치주질환의 유병률에 관련된 여러 가지 요인들 중에서 성별과 연령이 중요하다는 연구들이 많이 있다[10,11]. 2007년에서 2009년 까지 한국에서 시행된 4차 국민건강영양실태조사(KNHANES)를 토대로 한 Lee 등[3]의 연구에서는 CPITN code 3(PD≥4 mm) 이상인 경우를 치주질환으로 보았는데, 이의 연구 대상자들의 평균연령은 44.9세였으며 그 중 51.8%가 치주질환을 가지고 있었다. Jordan의 한 연구에서는 14세 이상 67세 이하 인구의 53.3%가 치주질환을 가지고 있었다[12]. 2009년에서 2010년의 미국국민건강영양조사(NHANES)에 따른 연구에서 미국의 65세 이상 인구의 53%는 중등도(moderate), 11.2%는 중증(severe) 치주질환을 가지고 있다고 보고했다[2]. 태국의 50세 이상 73세 이하 인구의 치주질환의 유병률은 경증(slight)이 30.5%, 중등도(moderate)가 53.6%, 중증(severe)이 15.9%였다[13]. 이번 연구의 평균연령은 64.9세로 그 중 56.1%가 중등도(moderate) 치주질환을 가지고 있었으며, 33.6%는 중증(severe) 치주질환을 가지고 있었다. 광주광역시 동구 지역의 유병률이 앞에서 언급된 연구들 보다 높았던 것은 이번 연구의 대상자들의 평균 연령이 더 높았기 때문으로 보인다. 실제로 여러 연구에서 연령에 따라 치주질환의 유병률이 증가한다는 보고들이 있다. 미국[2], Jordan[12]과 태국[13]의 연구를 비롯하여 스웨덴[11]의 보고에서도 연령에 따라 치주질환 유병률이 유의미하게 증가하였다. 독일의 Pomerania 지역의 PD와 CAL에 대한 연구[14]에 의하면 PD와 CAL도 연령이 증가할수록 증가하였다. 브라질 성인의 CAL에 대한 연구[20]에서는 인구의 36%가 5 mm이상, 16%는 7 mm이상의 CAL을 가지고 있다고 하였다. 특히 50대 이상의 인구에서 5 mm이상의 CAL은 30대보다 4.9배, 7 mm이상의 CAL은 25.4배 높았다. 칠레의 중년층(33-44세)과 노년층(65-74세)의 CAL에 대한 연구에서 중년층 93.5%, 노년층 97.6%가 CAL이 3 mm이상인 site가 1곳 이상 존재하였다. 그 중 중년층의 38.7%, 노년층 69.4%는 6 mm이상의 심각한 CAL이 있는 site가 1곳 이상 존재하였다[10]. Jordan의 연구[12]에서는 PD와 CAL이 6 mm이상인 경우가 50대에서 각각 0.5%, 2.9%였으나 이번 연구에서는 PD와 CAL이 7 mm이 이상인 경우가 각각 0.7%, 2.7%였다.

광주광역시 동구 지역에서는 남성의 경우 여성에 비해 2배 정도 높은 비율의 중증(severe) 치주질환을 가지고 있었다. 미국에서는 남성이 여성에 비하여 3배, Jordan에서는 1.6배 더 높은 중증 치주질환을 가지고 있었다[2, 12]. 그

외 독일의 연구[16]에서도 이와 비슷한 결과가 있었다. 스웨덴의 연구[11]에 의하면 남성이 더 깊은 PD를 가졌다. 이번 연구에서도 7 mm이상의 깊은 PD의 비율이 여성에 비해 남성에서 2배 높았다 핀란드의 65세 이상 노년층의 치주상태에 관한 연구[17]에서는 PD 7 mm이상의 비율이 남자는 25.4% 여성은 12.9%였다. 핀란드의 연구에서는 BOP가 16%인 비율이 73%였다. 하지만 BOP 성별이나 연령에 대해서는 차이가 없었다. 이번 연구에서는 BOP가 25% 이상인 경우가 84.4%였고 남성에서 BOP가 더 높았다.

치주질환은 구강관리습관과 연관되어 있다는 연구가 있었다[5]. 이번 연구에서 정기적으로 치과를 방문하는 경우 중증 치주질환을 가지는 대상자는 26.2%였고, 방문하지 않는 경우는 35.2%였다. 베트남의 한 연구에서는 치과를 방문한 경우 29.1%가 치주질환을 가지고 있었으며, 한번도 방문하지 않은 경우에는 55%가 치주질환을 가지고 있었다[18]. 브라질 성인의 CAL에 관한 연구에서는 불규칙하게 치과를 방문할수록 CAL이 심해졌다[15]. 이번 연구에서도 정기적으로 치과를 방문하지 않을수록 7 mm이하의 심한 CAL의 비율이 증가하였다.

치주질환의 치료는 치석제거술 및 치근면활택술(SRP; Scaling & Root Planning)을 포함한 비외과적인 치료에서부터 시작된다. Zandbergen 등에 따르면 스케일링은 PD를 감소시키고 CAL을 증진시키는데 효과적인 술식이다[4]. 광주광역시 동구 지역에서도 스케일링의 빈도와 치주질환 사이에는 연관성이 있었다. 스케일링을 받지 않을 때보다 정기적으로 받을 때 중증 치주질환의 유병률이 낮았다. 스케일링을 자주 받는다고 해서 뚜렷하게 중증 치주질환의 유병률이 감소하지는 않았으나, Tukey의 사후 검정 결과를 보면 상대적으로 스케일링을 자주 받지 않는 집단에서 중증 치주질환을 보였다.

이번 연구에서는 잇솔질 횟수와 치주질환의 유병률 사이에서도 뚜렷한 상관관계를 보이지는 않았으나 Tukey의 사후검정 결과 잇솔질을 자주 하지 않으면 상대적으로 중증 치주질환을 가지게 된다고 나타났다. 그리스의 연구[19]에서는 잇솔질을 자주 할수록 중증 치주질환의 유병률이 낮았다. 인도의 Meerut지역에 관한 연구에서도 잇솔질을 하는 경우 CPITN code 3이 35%, code 4가 15.2%로 그렇지 않은 경우보다 더 낮았다 code 3=36.4%, code 4=17.8%[20]. 리투아니아의 연구에서는 하루에 2번 잇솔질을 하였을 때 깊은 치주낭 형성이 감소되었다[21]. Wu 등[22]의 연구에 따르면, 잇솔질을 한 번도 안하는 경우보다는 하루에 한 번 할 때 PD는 5배 정도 감소하며, BOP도 3배 감소되었다. 그러나 이번 연구에서는 잇솔질 빈도와 사이에는 PD, CAL 큰 연관이 없었다. 이는 독일의 Pomerania지역의 연구[14]의 결과와 유사하였다.

치주질환은 치아 인접면 부위의 염증에서 시작되므로

인접면 부위의 관리가 중요하며 치실과 치간칫솔을 이용하면 효과적이다. 그리스[19]와 베트남[5]의 연구에서도 치실을 사용한 경우 중증 치주질환이 감소하였다. Kiger 등[23]과 Christou 등[24]의 연구에서는 치간 칫솔을 이용할 때 오히려 치실을 이용한 것 보다 치태조절에 효과적이었다. 이번 연구에서는 O'Leary Index 25%이하의 비율은 치실을 사용한 경우와 치간칫솔을 사용한 경우 각각 15%, 13.3%로 앞에 언급된 연구들과는 반대로 치실이 더 효과적으로 치태를 조절한다는 결과가 나왔다. 중증 치주질환의 유병률도 치실과 치간칫솔에 대해 각각 17.4%, 23.1%로 치실을 사용한 경우 더 낮았다. Lang 등[25]에 따르면 치실을 사용할 때 더 PD와 CAL을 감소시킬 수 있다고 하였다. 독일의 Pomerania지역의 연구에서도 비슷한 결과를 보였다[14].

2008년에 발표된 구강세정기에 관한 연구에 따르면 구강세정기는 치태제거에 효과적이지는 않지만 잇솔질과 병용하면 잇솔질만 하는 것보다는 치은건강에 긍정적인 영향이 있다[26]. 이번 연구에서도 앞에 언급된 연구와 마찬가지로 O'Leary Index 25%이하의 비율이 5.3%로 치실을 사용할 때 보다 3배 정도 낮았으며 다른 구강위생용품들과 비교하였을 때 치태관리에 가장 효율적이었다. 구강세정기를 사용하는 경우 중증 치주질환의 유병률은 31.6%로 치실을 사용하는 경우 17.4%인 것과 비교하였을 때 매우 컸으나 통계적으로 유의미하지는 않았다. 또한 동구민들 중 구강세정기를 사용하는 인구는 매우 작았기 때문에 구강세정기에 관하여 더 많은 연구가 필요해 보인다. Boyd 등[27]의 연구에 의하면 전동칫솔을 사용할 때 BOP와 치태지수는 감소하지만 PD는 큰 변화가 없었다. Killoy 등[28]의 연구에서는 전동칫솔을 이용하면 일반 칫솔로 잇솔질을 하는 것보다(60%) O'Leary Index가 37%로 유의미하게 감소되었다. 이번 연구에서는 전동칫솔을 사용하였을 때 BOP는 전체적으로 향상되었지만, O'Leary Index는 잇솔질을 1번만 하는 경우보다도 높았다. 중증 치주질환 유병률은 하루에 4번 양치질하는 경우보다도 낮았지만 통계적으로 유의미 하지 않았다. 구강세정액으로 세척을 하는 경우 치태와 치은염을 줄여주고 타액과 치은열구의 미생물 부하도 줄여줄 수 있다는 보고가 있다[29]. 이번 연구에서는 구강세정액을 사용하였을 때 O'Leary Index 25%이하의 비율이 18.3%로 다른 구강위생용품 보다 가장 효과적으로 치태관리를 하는 것으로 나타났다. 그러나 치주질환의 유병률에 있어서는 유의미한 결과를 얻지 못하였다.

이번 연구에서는 O'Leary Index, BOP, PD, CAL을 백분율로 산정하였다. 하지만 이 값들이 잔존 치아 수에 영향을 받을 수 있었음을 고려하지 못했던 점이 한계점이었다. 이번 연구의 결과로 보아, 치주질환은 나이가 들수록 그리고 특히 남성인 경우에 유병률이 높았으나 정기적인 치과

검진을 받고 치실과 치간칫솔과 같은 구강 위생용품을 사용하면 치주질환 유병률이 감소하였으며 잇솔질 빈도와 스케일링 빈도가 낮을수록 중증 치주질환 유병률이 증가하는 경향이 있었다.

본 연구의 연구대상이 중, 노년층이었다는 점에서 증령에 따른 치주질환의 유병률 증가는 노화과정의 일부인 것으로 생각될 수 있다. 물론 나이에 따른 면역학적, 조직학적 변화는 치태내 미생물에 대한 숙주반응을 변화시켜 치주 치료에 대한 환자의 반응 능력에 영향을 줄 수도 있다. 노인에서 관찰되는 치은퇴축, 치주인대 부착소실, 치조골 소실이 노화에 따른 가장 일반적인 변화이지만, 증령에 따른 변화만으로 건강한 노인에서 치아상실이 일어나지 않는다.

치주건강의 유지 및 예방법은 모든 연령에서 비슷하나 개인의 기능적, 지적 능력에 따라 추가의 시간과 장비, 치과방문이 필요할 수 있다. 식후의 잇솔질과 치실 사용, 정기적인 치과검진과 구강세정술을 통해 치주건강을 유지할 수 있다. 중, 노년층으로 갈수록 내과적, 신체적, 행동적 장애를 가지게 될 가능성이 많아지며, 특히 노년층의 경우 시설에 거주하는 경우도 많다. 또한 노년층일수록 손놀림이나 시력, 근신경 조화, 신체능력, 인지능력, 기억력이 떨어지면서 (예, 관절염, 파킨슨 병, 뇌혈관질환, 알츠하이머) 구강위생관리를 매일 수행하기가 어려워질 수 있다. 이러한 관점에서 볼때, 노인환자의 치주치료는 환자의 태도와 기대감, 이전의 치과치료, 현재 구강건강상태, 구강관리방법, 전신상태, 복용중인 약물, 신체 및 지적능력, 간병인의 간호 수준에 대한 평가를 필요로 할 것으로 생각된다.

고령화 사회로 진행될수록 중, 노년층의 구강건강에 대한 인지도가 높아지고 자연치 유지 욕구도 증가될 것이다. 또한 그에 따른 치주질환의 발생할 위험도 증가할 것으로 생각된다. 이에 따라 중, 노년층 치주질환 유병률을 감소시키기 위한 구강관리습관에 대한 동기유발 및 구강 위생 교육의 중요성이 더욱 강조되며, 정기적인 치과검진 및 구강관리가 필요할 것으로 생각된다.

결론

2008년부터 2010년 동안 광주광역시 동구 50대 이상 지역민 4025명을 대상으로 실시한 구강 검진과 구강건강 설문지를 토대로 연구한 결과 대상자들의 치주질환 유병률은 경증(slight)/ 중등도(moderate)/ 중증(severe) 각각에 대하여 10.3%, 56.1%, 33, 6%였다. 성별에 따라서는 중증 치주질환이 남성에서 더 유병률이 높았고, 연령이 증가할수록 유병률이 증가하였다. 그러나 정기적으로 치과를 방문하고, 구강위생용품 중에서 치실과 치간칫솔을 사용한 경우 치주질환 유병률이 감소하였다. 스케일링 빈도와 잇솔

질 횟수가 적을수록 중증 치주질환 유병률은 증가했다. 그러므로 치주질환 유병률이 높은 중, 노년층에서 구강관리 습관에 대한 동기유발과 정기적인 치과검진 및 구강건강 관리가 필요하다.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no competing interests.

ORCID

Do-Hee Kim 0000-0002-9759-6124
Hyun-Ju Chung 0000-0001-8461-5093
Ok-Su Kim 0000-0001-8528-9314

References

1. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dentistry and oral epidemiology, 31(s1), 3-24. doi: 10.1046/j..2003.com122.x.
2. Eke PI, Dye BA, Wei L, Thornton-Evans GO, Genco RJ. Prevalence of periodontitis in adults in the United States: 2009 and 2010. J Dent Res 2012;91:914-920.
3. Lee JB, Yi HY, Bae KH. The association between periodontitis and dyslipidemia based on the fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. J Clin Periodontol 2013;40:437-442. doi: 10.1111/jcpe.12095.
4. Zandbergen D, Slot DE, Cobb CM, Van der Weijden FA. The clinical effect of scaling and root planing and the concomitant administration of systemic amoxicillin and metronidazole: a systematic review. J Periodontol 2013; 84:332-351. doi: 10.1902/jop.2012.120040.
5. Pham TA, Ueno M, Shinada K, Yanagisawa T, Wright FA, Kawaguchi Y. Periodontal disease and related factors among Vietnamese dental patients. Oral Health Prev Dent 2011;9:185-194.
6. Kweon SS, Shin MH, Jeong SK, Nam HS, Lee YH, Park KS, Zheng W. Cohort Profile: the Namwon study and the Dong-gu study. Int J epidemiol 2014;43:558-567. doi: doi.org/10.1093/ije/dys244.
7. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 5th ed. Seoul: Narae Publishing; 2010. p.129-182.
8. The association of professor for periodontology. Periodontology. 5th ed. Seoul: Koonja Publishing; 2010.

- p.127-140.
9. Norman OH, Franklin GG. Primary Preventive Dentistry. 6th ed. Seoul: Daehan Narae Publishing; 2006. p.290-291.
10. Gamonal J, Mendoza C, Espinoza I, Munoz A, Urzua I, Aranda W, Arteaga O. Clinical attachment loss in Chilean adult population: first Chilean national dental examination survey. *J periodontol* 2010;81:1403-1410. doi: 10.1902/jop.2010.100148.
11. Renvert S, Persson RE, Persson GR. Tooth loss and periodontitis in older individuals. Results from the Swedish national study on aging and care. *J Periodontol* 2013; 84:1134-1144. doi: 10.1902/jop.2012.120378.
12. Ababneh KT, Hwajj ZMA, Khader YS. Prevalence and risk indicators of gingivitis and periodontitis in a Multi-Centre study in North Jordan: a cross sectional study. *BMC Oral Health* 2012;12:1. doi: 10.1186/1472-6831-12-1.
13. Torrungruang K, Tamsailom S, Rojanasomsith K, Sutdhibhisal S, Nisapakultorn K, Vanichjakvong O, Prapakamol S, Pemsirininund T, Pusiri T, Jaratkulangkoon O, Unkurapinun N, Sritara P. Risk indicators of periodontal disease in older Thai adults. *J Periodontol* 2005;76:558-565. doi: 10.1902/jop.2005.76.4.558.
14. Gätke D, Holtfreter B, Biffar R, Kocher T. Five-year change of periodontal diseases in the Study of Health in Pomerania (SHIP). *J Clin Periodontol* 2012;39:357-367. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01849.x.
15. Susin C, Vecchia CD, Oppermann RV, Haugejorden O, Albandar JM. Periodontal attachment loss in an urban population of Brazilian adults: effect of demographic, behavioral, and environmental risk indicators. *J Periodontol* 2004;75:1033-1041. doi:10.1902/jop.2004.75.7.1033.
16. Holtfreter B, Kocher T, Hoffmann T, Desvarieux M, Micheelis W. Prevalence of periodontal disease and treatment demands based on a German dental survey (DMS IV). *J Clin Periodontol* 2010;37:211-219. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01517.x.
17. Syrjälä, AM, Ylöstalo P, Knuuttila M. Periodontal condition of the elderly in Finland. *Acta Odontol Scand* 2010;68:278-283.
18. Do LG, Spencer AJ, Roberts-Thomson KF, Trinh HD, Nguyen TT. Oral health status of Vietnamese adults: findings from the National Oral Health Survey of Vietnam. *Asia Pac J Public Health* 2011;23:228-236.
19. Mamai-Homata E, Polychronopoulou A, Topitsoglou V, Oulis C, Athanassoulis T. Periodontal diseases in Greek adults between 1985 and 2005-Risk indicators. *Int Dent J* 2010;60:293-299. doi: 10.1922/IDJ_2525Homata07.
20. Singh A, Agarwal V, Tuli A, Khattak BP. Prevalence of chronic periodontitis in Meerut: A cross-sectional survey. *J Indian Soc Periodontol* 2012;16:529. doi: 10.4103/0972-124X.106895.
21. Vysniauskaite S, Vehkalahti MM. Impacts of toothbrushing frequency on periodontal findings in a group of elderly Lithuanians. *Oral Health Prev Dent* 2009;7:129.
22. Wu YM, Liu J, Sun WL, Chen LL, Chai LG, Xiao X, Cao Z. Periodontal status and associated risk factors among childbearing age women in Cixi City of China. *J Zhejiang Univ Sci B* 2013;14:231-239. doi: 10.1631/jzus. B1200034.
23. Kiger RD, Nylund K, Feller RP. A comparison of proximal plaque removal using floss and interdental brushes. *J Clin Periodontol* 1991;18:681-684. doi: 10.1111/j.1600-051X.1991.tb00109.x.
24. Christou V, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden FA. Comparison of different approaches of interdental oral hygiene: Interdental brushes versus dental floss. *J Periodontol* 1998;69:759-764. doi:10.1902/jop.1998.69.7.759.
25. Lang WP, Ronis DL, Farghaly MM. Preventive behaviors as correlates of periodontal health status. *J Public Health Dent* 1995;55:10-17. doi: 10.1111/j.1752-7325.1995.tb02324.x.
26. Hussein A, Slot D, Weijden GV. The efficacy of oral irrigation in addition to a toothbrush on plaque and the clinical parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2008;6:304-314. doi: 10.1111/j.1601-5037.2008.00343.x.
27. Boyd RL, Murray P, Robertson PB. Effect on periodontal status of rotary electric toothbrushes vs. manual toothbrushes during periodontal maintenance: I. Clinical results. *J Periodontol* 1989;60:390-395. doi:10.1902/jop.1989.60.7.390.
28. Killoy WJ, Love JW, Love J, Fedi PF, Tira DE. The effectiveness of a Counter-rotary action powered toothbrush and conventional toothbrush on plaque removal and gingival bleeding: A short term study. *J Periodontol* 1989;60:473-477. doi:10.1902/jop.1989.60.8.473.
29. Escibano M, Herreral D, Morante S, Teughels W, Quirynen M, Sanz M. Efficacy of a low-concentration chlorhexidine mouth rinse in non-compliant periodontitis patients attending a supportive periodontal care programme: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2010;37:266-275. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01521.x.