

중등도 치주염에서 칫솔모 도달이 힘든 부위의 치태 및 치은염 감소에 대한 Sonicare Elite® 의 효과

홍지연, 정성원, 엄유정, 채경준, 정의원, 김창성, 최성호, 김종관*

연세대학교 치과대학 치주과학교실, 치주조직 재생연구소

I. 서론

1965년 Löe 등¹⁾의 experimental gingivitis 연구 이래로 치태의 침착은 치은염 및 치주 조직의 염증과 파괴를 나타내는 치주염의 진행에 있어 주요한 원인이라고 알려져 왔다. 특히, 치태의 양은 치은염의 진행에 영향을 미치기 때문에, 치태의 제거 여부에 따라 치은은 다시 건강한 상태로 돌아갈 수 있는 가역성을 보인다. 이에 질환을 예방하고 치주 치료 전후의 치주조직 건강을 유지하기 위해서 세균성 치태의 제거는 필수적이라 할 수 있다¹⁻⁴⁾.

자가치태조절을 위한 기계적 치태 제거 중 가장 기본적으로 이용되는 것은 칫솔질이며, 그 외 보조적인 방법으로 치간칫솔, 치실, 나무 자극기, 수압 청정기 등이 있다^{5,6)}. 치태제거에 대한 칫솔질의 효과는 칫솔모의 형태, 개인의 칫솔질 능력, 칫솔질의 빈도 및 사용시간이라는 3가지 요소의 영향을 받는다⁷⁾. 후자의 2가지 요소의 경우 구강위생교육에 의해 일부 개선되기도 하지만, 다수의 경우는 여전히

부적절한 방법으로 권장 시간(한 회 2분, 하루 2회)에 채 미치지 못하게 칫솔질을 시행하고 있다^{8,9)}. Yankell 등¹⁰⁾의 연구에 의하면 칫솔질 시행 시간에 대하여 대부분의 사람들은 자신이 실제로 행한 시간보다 3배 정도 많게 할애하였다고 잘못 인식하였으며, 실제로는 한 회당 30~60초 정도 밖에 되지 않았다고 한다. 또한 Kleber 등¹¹⁾에 의하면 일반적으로 구강 내 전체 치면의 40% 정도가 제대로 치태조절이 되지 않고 있으며, 전치보다는 구치, 협면 보다는 설면과 인접면에서 미흡하게 나타난다고 하였다^{12,13)}. 이러한 부위들이 일반적으로 치은염 및 치주염 호발 부위와 큰 상관관계를 보인다는 점¹⁴⁾에서 칫솔모 도달이 어려운 부위인 인접면, 설면 그리고 전치 보다는 구치의 치태 조절과 구강 위생 관리 향상을 위한 효율적 형태의 칫솔에 대한 연구가 필요하다고 하겠다.

1960년대 대중의 평균적인 구강 위생 관리 정도를 향상시키기 위한 가능성으로 전동칫솔이 처음 소개된 이래, 그 형태 및 운동 양상은 큰 발전을 보였

본 연구는 2005년도 연세대학교 치과대학 교내연구비에 의해 수행되었음

* 교신저자 : 김종관, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 치과대학 치주과학교실, 우편번호 : 120-752

전자우편 : cckim@yumc.yonsei.ac.kr

다. 초창기에는 단순한 reciprocal-type, arcuate-type 운동을 보였으나, 초소형 전자기술(microelectronics)의 도입과 함께 현재는 oscillating, rotational, counter-rotational 및 두 가지 이상의 형태가 혼합된 운동을 보이고 있으며, 칫솔모 역시 도달하기 어려운 부위를 효과적으로 제거하기 위한 형태로 변화하고 있다¹⁵⁾. 전동칫솔이 치태의 제거와 치은의 염증 해소 측면에서 일반적인 칫솔보다 효과적인가에 대한 연구들이 꾸준히 진행되고 있으며¹⁶⁾, 최근 위와 같은 발전된 형태의 전동칫솔들이 유의할 만한 임상적 효과를 보이고 있다고 발표되고 있다¹⁷⁻²¹⁾.

Sonicare Elite[®]의 작용은 칫솔모의 직접적 접촉에 의한 기계적 제거와 저주파수 음파에너지(acoustic energy)에 의하여 발생하는 유체역학(dynamic fluid activity)에 의한^{22,23)} 칫솔의 손잡이 안에 장착된 초소형 전자기술(microelectronics)은 고체상태(solid-state)의 전자로부터 자기장을 발생시키면서 oscillation을 야기한다. 칫솔모는 주파수 260Hz, 분 당 31,000회의 운동을 나타내는데, 횡단(transverse) 움직임의 진폭은 적용되는 힘에 따라 차이가 나지만 일반적으로 2.5mm 이상이라고 한다^{24,25)}. 이러한 움직임은 치아 표면에 접촉 시 치태를 직접적으로 제거하는데 작용할 뿐 아니라, 공기나 액체환경에서 칫솔모 주위에 난류(turbulent fluid), streaming, bubble activity 및 전단력(shear force)등을 일으킨다^{20,26,27)}. 공동현상(cavitation)과 그 외의 유체역학(hydrodynamics)에 의한 치태 제거 작용, 치약을 거품의 형태로 균일하게 하여 치면에 고르게 분포시키는 작용 및 액체에 의해 생성된 에너지에 의해 물리적으로 칫솔모가 닿지 않는 치은 연하 3~4mm 하방의 치태 세균을 치면에서 제거하는 작용^{20,28)} 등은 치태 제거에 대한 전동칫솔의 간접적인 작용이라고 볼 수 있다. 뿐만 아니라 각진 칫솔의 헤드와 위, 아래가 길고 전체적으로 커브진 형태의 칫솔모는 설면, 인접면, 구치부 등 도달이 어려운 부위를 좀 더 효율적으로 관리할 수 있도록 제작되었다²⁹⁾.

본 연구의 목적은 중등도 치주염에서 치태제거 및

치은 염증 감소에 있어 일반 칫솔과 Sonicare Elite[®]의 효과를 비교해 보고 특히, 칫솔모가 잘 도달하지 않는 부위인 인접면과 설면에 대한 효과를 관찰하고자 한다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 연세대학교치과병원을 내원한 환자에서 자발적으로 실험에 지원한 사람들을 대상으로 구술 및 서술 설명에 의한 동의서 작성 하에 이루어졌으며, 연세대학교 치과대학 임상시험 심사위원회의 승인 하에 진행되었다. 연구 대상은 나이가 25~55세에 포함되고, 자연치를 적어도 20개 이상 가지고 있으며, 치태지수와 치은지수가 적어도 1.0 이상인 치주낭 깊이가 4~6mm를 보이는 중등도의 치주염에 해당하는 사람을 무작위로 선택하였다. 치주낭 깊이가 한 부위도 6mm를 초과하지 않고, 전신적으로 건강하며 특이한 전신적 질환이 없고, 실험 결과에 영향을 미칠 만한 약물(예:항생제)을 최근 2주 이내에 복용하지 않았으며, 최근 3개월 이내에 치주치료 및 구강 위생 처치를 받은 경험이 없는 사람들로 평소 일반칫솔을 사용하고 전동칫솔을 사용해 본 경험이 없었다. 총 93명의 지원자가 선택되었고, 무작위로 59명은 전동칫솔을 사용하는 실험군으로, 34명은 일반칫솔을 사용하는 대조군으로 분류되었다. 이 중 실험군에서 52명, 대조군에서 30명이 실험을 완료하였으며, 실험군의 평균연령은 40.9세, 대조군의 평균연령은 38세로 나타났다.

2. 연구방법

총 82명 중 각각 실험군 52명, 대조군 30명이 실험을 완료하였으며, 실험군은 Sonicare Elite[®] power toothbrush(Philips Oral Healthcare, USA)(Figure 1)를, 대조군은 Butler #311 multi-tufted toothbrush(Butler, USA)를 사용하였다.

칫솔질 시 두 군 모두 2080 치약®(애경, 한국)을 사용하였으며, 실험기간 동안은 다른 보조적 구강위생용품(치실, 치간 칫솔, 수압 청정기, 양치액 등)의 사용을 금하였다.



Figure 1. Sonicare Elite® power toothbrush

3. 평가방법

① 환자 선별 및 분류

환자의 전신병력 및 구강검사를 통해 연구 대상 조건에 맞는 사람들을 선택하였으며, 실험군과 대조군 사이의 성별, 흡연유무 비율을 비슷하게 하면서 무작위로 분류하였다(Table 1).

② 쏘진 (Baseline)

Examiner-blinded design으로 전체 치아에 대한 임상지수의 baseline 검사를 시행하였다. 임상지수는 Silness & Löe plaque index와 Löe & Silness gingival index를 사용하였으며, 각 치아는 4개의 면(협면 변연부, 원심협면, 근심협면, 설면)으로 나누어 UNC Probe를 이용하여 측정하였다.

이후 각 군에 대한 칫솔질 교육을 실시하였는데, 실험군은 전동칫솔모를 치은연 부위에 약간 경사지게 놓고, 긴 칫솔모가 치간에 위치하도록 한 후, head 부위를 가볍게 원형으로 움직여, 칫솔모가 도달하기 어려운 치간 부위, 설면에 효과적으로 닿을 수 있도록 하였으며, 총 사용시간은 한 회당 2분으로 하였다. 대조군의 경우 modified Bass method를 교육하였으며, 두 군 모두 하루에 2회 칫솔질을 하도록 하였다. 치석제거술 및 치면세마를 통해 치은연상 부위의 치석, 치태를 모두 제거하였고, 양치액, 치실, 치간 칫솔, 수압 청정기 등 보조적인 구강위생용품을 사용하지 않도록 주의시켰다.

* 임상지수

I) 치태지수 – Silness & Löe plaque index (PI)

치아의 4개면(협면 변연부, 원심협면, 근심협면, 설면)을 기록

0 : 치은에 치태가 나타나지 않을 때

1 : 유리치은의 변연부나 치아 인접면상에 얇은 층의 치태가 있으나 치아면을 긁어 보아야 인지될 정도인 경우

2 : 치은낭과 치은염 및 인접치아 표면에 눈으로 관찰될 수 있는 정도의 침착물이 있을 때

3 : 변연치은이나 치주낭 혹은 치아표면에 많은 침착물이 있을 때

II) 치은치수 – Löe & Silness gingival index (GI)

치아의 4개면(협면 변연부, 원심협면, 근심협면, 설면)을 기록

0 : 정상치은

Table 1. Demographics of subjects

Characteristics	Manual	Sonicare Elite®
Total Subjects	30	52
Males	14	25
Females	16	27
Mean age	38,0	40,9
Age range	25-55	25-55
Smoking / Non-smoking	4 / 26	9 / 43

Table 2. Study design

Time point	baseline	1 week	4 week	8 week	12 week
PI	*	*	*		*
GI	*	*	*		*
Brush change			*	*	

- 1 : 경한 염증 - 경미한 색조변화, 가벼운 부종, 치주탐침에 의한 출혈성향이 없는 경우
- 2 : 중증 염증 - 발적, 부종, 치은의 색조변화, 치주탐침에 의한 출혈이 있을 경우
- 3 : 심한 염증 - 상당한 발적과 부종, 궤양이 있으며, 계속적인 출혈이 있을 경우

③ 재내원 (recall)

실험 대상은 초진 1주, 4주, 8주, 12주 후 재내원하였으며, 8주를 제외한 나머지 경우 전체 치아에 대해 위의 임상지수를 측정하였다. 또한 매 내원 시 각 칫솔의 사용에 대한 환자의 협조도 여부에 대해 일정 검사자를 통해 확인 받았으며, 4주, 8주 시기에는 두 군 모두 칫솔모의 교환이 있었다.

4. 통계분석

치아의 4개면(협면 변연부, 원심협면, 근심협면, 설면)에 대해 측정된 Silness & Löe plaque index (PI), Löe & Silness gingival index (GI)는 각 군에 대한 전체 치아의 평균 뿐 아니라 치간(interproximal

; 근심협면과 원심협면), 협면 변연부, 설면으로 각각 분리하여 평균을 측정하였다. Baseline에 대한 각각의 시기(1주, 4주, 12주)에서 나타나는 각 군 내의 변화는 Wilcoxon signed ranks test를 이용하였다. 각 시기에서 실험군과 대조군의 비교는 unpaired-T test를, 시간 변화에 따른 두 군의 차이는 repeated measures ANOVA로 측정하였다. 또한 위의 통계분석을 부위에 따라 치간, 협면 변연부, 설면으로 각각 분리하여 다시 적용하였다.

III. 결과

1. 치태지수(Plaque index ; PI)

전체 치아는 4개의 면(근심협면, 협면 변연부, 원심협면, 설면)으로 측정되었으며, 총체적인 치태지수는 대조군, 실험군 모두 baseline에 비하여 1주, 4주, 12주 각 시기에서 유의할 만한 감소가 나타났고 ($p<0.05$), 각각 시기(1주, 4주, 12주)에서 대조군과 실험군을 비교하였을 때 실험군이 대조군에 비하여 유의할 만한 감소($p<0.05$)를 나타내었다. 또한

Table 3. Mean plaque index of the 2 groups at each visits : mean score (standard deviation) for whole dentition

Visit	All Surfaces	
	Control (n=30)	Experimental (n=52)
Baseline	1.45 (0.31)	1.38 (0.33)
1 week	1.18 (0.32)*	0.70 (0.42) ^{+-*}
4 week	1.15 (0.26)*	0.72 (0.38) ^{+-*}
12 week	1.12 (0.37)*	0.64 (0.37) ^{+-*}

+ : statistically significant from manual at $p<0.05$ (unpaired T-test)

* : statistically significant from baseline at $p<0.05$ (Wilcoxon signed ranks test)

Repeated measures ANOVA of both devices across all time intervals : $p<0.0001$

baseline에서 12주까지의 시간에 따른 대조군과 실험군 효과의 비교에서 통계적으로 유의한 차이($p<0.0001$)가 있었다(Table 3, Figure 2).

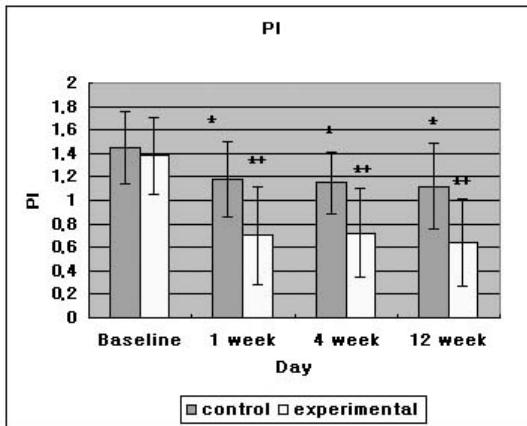


Figure 2. Plaque index of the 2 groups at each visits

+ : statistically significant from manual at $p<0.05$ (unpaired T-test)

* : statistically significant from baseline at $p<0.05$ (Wilcoxon signed ranks test)

전체 치아를 인접면(근심협면, 원심협면), 협면, 설면으로 나누어 관찰하였을 때 대조군, 실험군은 각 부위에서 모두 baseline에 비하여 1주, 4주, 12주 시점에서 유의할 만한 감소를 보였다($p<0.05$). 각 시기(1주, 4주, 12주)에서의 대조군과 실험군 비교에서는 인접면, 협면, 설면 모두 실험군에서 유의한 감

소($p<0.05$)를 보였으며, baseline에서 12주까지의 시간에 따른 두 군의 효과 비교에서 통계적으로 유의한 차이(설면: $p=0.0018$, 인접면: $p<0.0001$, 협면: $p<0.0001$)를 나타냈다(Table 4).

2. 치은지수(Gingival index ; GI)

전체 치아는 4개의 면(근심협면, 협면, 변연부, 원심협면, 설면)으로 측정되었으며, 총체적인 치은지수는 대조군, 실험군 모두 baseline에 비하여 1주, 4주, 12주 각 시점에서 유의할 만한 감소가 나타났다($p<0.05$), 각각 시기(1주, 4주, 12주)에서 대조군과 실험군을 비교하였을 때 실험군이 대조군에 비하여 유의할 만한 감소($p<0.05$)를 나타내었다. 또한 baseline에서 12주까지의 시간에 따른 대조군과 실험군 효과의 비교에서 통계적으로 유의한 차이($p<0.0001$)가 있었다(Table 5, Figure 3).

전체 치아를 인접면(근심협면, 원심협면), 협면, 설면으로 나누어 관찰한 경우, 모두 대조군, 실험군에서 baseline에 비하여 1주, 4주, 12주 각 시기의 치은지수가 유의할 만한 감소($p<0.05$)를 보였다. 또한, baseline에서 12주까지의 시간에 따른 대조군과 실험군 효과의 비교에서도 모두 통계적으로 유의한 차이($p<0.0001$)를 나타내었으며, 각 시기에서의 대조군과 실험군 비교의 경우 실험군에서 유의할 만한 감소($p<0.05$)를 보였다(Table 6).

Table 4. Mean plaque index of the 2 groups at each visits : mean score (standard deviation) for the labial, lingual, and the interproximal sites

Visits	Labial		Lingual		Interproximal	
	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental
Baseline	1.17 (0.38)	1.08 (0.36)	1.75 (0.34)	1.46 (0.42)	1.47 (0.34)	1.50 (0.34)
1 week	0.91 (0.41)*	0.40 (0.41)**	1.37 (0.46)*	0.72 (0.53)**	1.23 (0.32)*	0.85 (0.43)**
4 week	0.89 (0.36)*	0.39 (0.38)**	1.27 (0.37)*	0.80 (0.54)**	1.24 (0.23)*	0.87 (0.36)**
12 week	0.71 (0.50)*	0.33 (0.40)**	1.25 (0.43)*	0.71 (0.50)**	1.18 (0.37)*	0.76 (0.36)**

+ : statistically significant from manual at $p<0.05$ (unpaired T-test)

* : statistically significant from baseline at $p<0.05$ (Wilcoxon signed ranks test)

Repeated measures ANOVA of both devices across all time intervals

at labial : $p<0.0001$, at lingual : $p=0.0018$, at interproximal : $p<0.0001$

Table 5. Mean gingival index of the 2 groups at each visits ; mean score (standard deviation) for whole dentition

Visit	All Surfaces	
	Control (n=30)	Experimental (n=52)
Baseline	1,45 (0,28)	1,33 (0,29)
1 week	1,20 (0,32)*	0,67 (0,44)* ⁺
4 week	1,17 (0,25)*	0,63 (0,38)* ⁺
12 week	1,14 (0,40)*	0,65 (0,40)* ⁺

+ : statistically significant from manual at p<0,05 (unpaired T-test)

* : statistically significant from baseline at p<0,05 (Wilcoxon signed ranks test)

Repeated measures ANOVA of both devices across all time intervals : p<0,0001

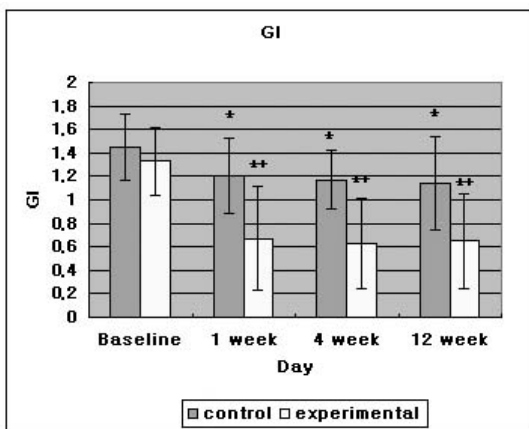


Figure 3. Gingival index of the 2 groups at each visits

+ : statistically significant from manual at p<0,05 (unpaired T-test)

* : statistically significant from baseline at p<0,05 (Wilcoxon signed ranks test)

IV. 고안

최근 전동칫솔의 효능에 대한 여러 가지 연구가 진행되고 있으며, 이 중 많은 연구에서 치은염 환자의 치태 제거 혹은 치은 염증 완화 효과가 보고된 바 있다¹⁵⁻³¹⁾. Sonicare Elite[®] 전동칫솔은 칫솔모가 도달하기 힘든 인접면 및 치은연하 부위와의 접근성을 높여 효과적인 치태 제거가 이루어 질 수 있도록 제작되었다. 본 연구에서는 치주낭이 4~6mm인 중등도 치주염에서의 치태 및 치은 염증 완화 효과와 인접면, 설면에서의 효과를 알아보았으며, 그 결과 치태지수(Silness & Loe)와 치은지수(Loe & Silness)에서 일반칫솔과 Sonicare Elite[®] 모두 우수한 감소 효과를 나타내었으나, Sonicare Elite[®]에서 통계학적으로 더 유의한 감소를 보임을 관찰하였다.

Table 6. Mean gingival index of the 2 groups at each visits ; mean score (standard deviation) for the labial, lingual, and the interproximal sites

Visits	Labial		Lingual		Interproximal	
	Control	Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental
Baseline	1,26 (0,32)	1,03 (0,34)	1,63 (0,30)	1,39 (0,38)	1,49 (0,29)	1,45 (0,30)
1 week	1,01 (0,40)*	0,42 (0,40)* ⁺	1,37 (0,39)*	0,66 (0,55)* ⁺	1,22 (0,34)*	0,80 (0,45)* ⁺
4 week	0,99 (0,34)*	0,33 (0,37)* ⁺	1,29 (0,28)*	0,65 (0,51)* ⁺	1,22 (0,23)*	0,77 (0,38)* ⁺
12 week	0,95 (0,42)*	0,37 (0,40)* ⁺	1,23 (0,47)*	0,70 (0,51)* ⁺	1,19 (0,40)*	0,77 (0,38)* ⁺

+ : statistically significant from manual at p<0,05 (unpaired T-test)

* : statistically significant from baseline at p<0,05 (Wilcoxon signed ranks test)

Repeated measures ANOVA of both devices across all time intervals

at labial : p<0,0001, at lingual : p<0,0001, at interproximal : p<0,0001

한편, 이와 상반되게 두 방법 간 임상적 효과의 차이가 없다는 연구들도 보고되고 있으나³²⁻³⁶⁾ 이는 연구 방법에 따라 차이가 난다고 하였다. 위생교육 방법이나 동기부여가 제대로 되지 않은 경우³⁶⁾, 실험대상이 치과 분야에 연관되어 있는 경우(치위생 혹은 치과대학 학생, 치과 진료 관계자 등)^{32,33)}, 단 기간으로 진행되는 연구 등³⁷⁾에 있어서는 유의한 차를 도출하기 힘들다. Listgarten 등³⁸⁾은 치태, 치은염 관련 연구에 치과 분야 관계자를 연구대상으로 할 경우 발생할 수 있는 문제점에 대하여 논의하였으며, 연구기간과 관련하여 van der Weijden 등³⁷⁾은 1~2개월 정도의 단기간에서는 차이가 없다가 6개월 이상의 장기간 연구로 진행되면서 유의한 차이를 관찰할 수 있었다고 하였다. 이번 연구에서는 일반인의 일상적인 칫솔 사용을 최대한 반영하기 위하여 치과병원에 내원한 환자를 대상으로 하였으며, 칫솔의 사용 여부는 내원 시 마다 검사되어 비교적 환자의 협조도가 잘 유지된 상태에서 진행하였다. 연구는 12주 정도로 진행되었으며, 비교적 단기간인 1주, 4주 에서도 시간에 따른 두 군 간의 유의차를 발견할 수 있었다는 점에서 위의 단기간 연구의 문제점과 다소 상반된 결과를 나타냈다고 볼 수 있다.

칫솔모가 도달하기 힘든 부위에 대한 관찰에서 설면 및 인접면의 치태 및 치은 염증 정도는 두 군 모두 시간에 따른 유의한 감소를 나타내었으며, Sonicare Elite[®] 사용군이 일반 칫솔에 비하여 더욱 유의성 있는 감소 효과를 보였다. 두 군 모두 올바른 칫솔질 방법의 교육과 꾸준한 사용 여부 점검 과정을 통해 이와 같은 임상적 향상을 보였으나, 칫솔질에 대한 시간과 노력이 비슷한 정도에서는 전동칫솔의 작용이 치태 및 치은 염증에 부가적 효과를 가져다 줄 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

구강 내 전체적인 치아면 뿐 아니라 각 부위별로 분리되어 관찰하였을 때에도, 본 연구에서는 치태지수와 치은지수의 증가와 감소가 비슷한 경향으로 나타나고 있는데, 이는 Forgas-Brockmann 등³⁹⁾의 연구에서 치태가 효과적으로 제거가 되었음에도 치은지수의 변화가 크게 나타나지 않았다는 결과와 다소

차이가 난다. 이 연구는 치은지수가 통계적으로 유의한 감소를 보이지 않은 것은 치태의 제거가 주로 치은연상부위에서 일어나고 있으며, 치은연하치태 및 세균에 대한 효과는 제한적으로 나타나기 때문이라고 하였다. 그러나, Terezhalmay 등⁴⁰⁾의 연구는 전동칫솔에서 생성되는 음파와 진폭이 치태에 부착된 세균의 구조를 일부 변형시키는데 기여하여, 그 부착력을 저하시킴으로써 치태의 생성 기전 자체를 저하시킬 수 있다고 함으로써 치은연하치태세균에 대한 효과를 제시하였다. 이외에도 Sonicare[®]의 칫솔모 운동을 통해 유체역학적으로 형성되는 힘과 전단력은 칫솔모가 직접 치면에 닿지 않아도 하방 3~4mm 범위에 존재하는 치태부착세균의 제거에 기여하여, 일반 칫솔에 비해 56~78%까지 치태의 감소를 보인다는 연구도 발표 되었다²⁶⁾. 본 연구에서는 실험대상이 대부분 6mm 이하의 치주낭을 가지고 있고, 실험에 앞서 치은연상 치석제거술을 전반적으로 시행 받았으며, 협조도가 상당히 잘 유지되었다는 점에서 일반칫솔 및 전동칫솔 모두 치태 및 치은염 증의 효과를 보였으나, 전동칫솔이 그 보다 더 유의한 호전을 보인 것은 역시 직접 접촉에 의한 기계적 제거 효과 뿐 아니라, 유체역학적으로 형성된 힘에 의한 간접적인 원인일 가능성이 크다고 볼 수 있을 것이다. 이에 전동칫솔은 치은염 뿐 아니라 중등도 치주염의 4~6mm 치주낭에서도 치태 제거와 치은염 증 감소가 뚜렷하였다.

건강한 치주상태는 정기적인 전문적 관리와 효과적인 자가치태조절 방법이 동반될 때 이루어진다. 대부분의 사람들이 정기적 관리를 받지는 못하고 있으며, 집에서 이용하는 일반 칫솔질 역시 방법이나 시간에 있어 부족함이 많다. 교육을 통해 약간 개선이 될지라도 완벽한 방법을 구축하기는 쉽지 않으며, 이러한 노력이나 시간적인 어려움을 고려해 볼 때 전동칫솔은 그 부족함을 보완해 줄 수 있을 것이다. 이러한 점에서 Sonicare Elite[®] power brush는 치태의 제거 및 치은의 염증을 효과적으로 감소시켜, 건강한 치주 상태를 안정적으로 유지시키는 데 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

V. 결론

1. Sonicare Elite[®] power toothbrush를 사용한 군에서 전체적인 치태지수(Silness & Löe) 및 치은지수(Löe & Silness)의 유의성 있는 감소를 보였다($p<0.0001$).
2. Sonicare Elite[®] power toothbrush는 일반칫솔에 비하여 1, 4, 12주 모두에서 유의성 있는 ($p<0.05$) 치태 및 치은염의 감소효과를 보였다. 치태 지수에 있어 Sonicare Elite[®] power toothbrush를 사용한 군에서는 일반칫솔에 비하여 치간부위($p<0.0001$), 협면 변연부위($p<0.0001$), 그리고 설면부위($p=0.0018$)의 유의할 만한 감소를 보였다. 치은 지수에 있어 Sonicare Elite[®] power toothbrush를 사용한 군에서는 일반칫솔에 비하여 치간부위($p<0.0001$), 협면 변연부위($p<0.0001$), 그리고 설면부위($p<0.0001$)의 유의할 만한 감소를 보였다.

이상의 결과에서 Sonicare Elite[®] power toothbrush는 일반 칫솔에 비하여 치태 및 치은 염증의 유의할 만한 감소를 보이며, 협면 뿐 아니라 칫솔모가 도달하기 힘든 인접면과 설면에 대해서도 유의한 효과를 보이는 것으로 사료된다.

VI. 참고문헌

1. Löe H, Theilade E, Jensen JB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol* 1965;36: 177-187.
2. Löe H & Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odont Scand* 1963;21:533-551.
3. Theilade E. Dental plaque & dental calculus. In Lindhe J, Textbook of periodontology 1983, Copenhagen, Munksgaard.
4. Page RC, Schroeder HE. Pathogenesis of inflammatory periodontal disease. A summary of current work. *Lab Invest* 1976;33:235-249.
5. Dorothy AP, Max OS. Plaque control. *Clinical Periodontology*, 8th Edition, WB Saunders Company 1996;493-509.
6. 홍지연, 김상년, 하원호, 장석운, 장인권, 박지은, 정성원, 엄유정, 최성호, 김종관. 천연추출물 Curcuma xanthorrhiza oil 함유치약의 치태 및 치은염 억제효과. 대한 치주과학회지 2005;35:1053-1071.
7. Yankell SL. Toothbrushing and tooth-brushing techniques. Primary preventive dentistry, 3rd Edition, Norwalk, CT, Appleton and Lange 1991;79-106.
8. Theilade E, Wright WH, Jensen JB. Experimental gingivitis in man. II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation. *J Periodont Res* 1966; 1:1-13.
9. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease on adults. *J Clin Periodontol* 1978;5:133-151.
10. Yankell SL, Emling R, Flickinger K. Patient perception of brushing time compared to actual care. *J Dent Res* 1981;60:619(Abstract 1241).
11. Kleber CJ, Putt MS, Muhler JC. Duration and pattern of toothbrushing in children using gel or paste dentifrice. *J Am Dent Assoc* 1981;103:723-726.
12. Cumming BR, Le H. Consistency of plaque distribution in individuals without special home care instruction. *J Periodont Res* 1973;8:94-100.
13. Bruun C, Ekstrand KR, Andreasen KB. A new in vitro method for testing the interproximal cleaning potential of toothbrushing. *J Clin Dent* 1998;9:11-15.
14. Axelsson P. Needs-related plaque control measures based on risk prediction. Proceedings of the European workshop on mechanical plaque

- control. Chicago, Quintessence 1998;190–247.
15. Chilton NW, DiDio A, Rothner JT. Comparison of the effectiveness of an electric toothbrush and a standard toothbrush in normal individuals. *J Am Dent Assoc* 1962;64:777–782.
16. Ainamo J, Xie Q, Ainamo A, Kallio P. Assessment of the effect of an oscillating/rotating electric toothbrush on oral health. A 12-month longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1997;24:28–33.
17. Barnes CM, Weatherford TW, Menaker L. A Comparison of the Braun Oral-B Plaque Remover (D5) and a manual toothbrush in affecting gingivitis. *J Clin Dent* 1993;4:48–51.
8. Quirynen M, Vervliet E, Teerlinck J, Darius P, Van Steenberghe D. Medium- and long-term effectiveness of a counterrotational electric toothbrush on plaque removal, gingival bleeding, and probing pocket depth. *Int J Periodont & Rest Dent* 1994;14:364–377.
19. Stoltze K, Bay L. Comparison of a manual and a new electric toothbrush for controlling plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 1994;21:86–90.
20. Tritten CB, Armitage GC. Comparison of a sonic and manual toothbrush for efficacy in supragingival plaque removal and reduction of gingivitis. *J Clin Periodontol* 1996;23:641–648.
21. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Nijboer A, Lie MA, Van der Velden U. A Comparative study of electric toothbrushes for the effectiveness of plaque removal in relation to toothbrushing duration. *J Clin Periodontol* 1993;20:476–481.
22. Engel D, Nessly M, Morton T, Martin R. Safety testing of a new electronic toothbrush. *J Periodontol* 1993;64:941–946.
23. Johnson BD, McInnes C. Clinical evaluation of the efficacy and safety of a new sonic toothbrush. *J Periodontol* 1994;65:692–697.
24. Beirne GO, Johnson RH, Persson GR, Spektor MD. Efficacy of a sonic toothbrush on inflammation and probing depth in adult periodontitis. *J Periodontol* 1996;67:900–908.
25. Hope CK, Petrie A, Wilson M. In vitro assessment of the plaque-removing ability of hydrodynamic shear forces produced beyond the bristles by 2 electric toothbrushes. *J Periodontol* 2003;74:1017–1022.
26. Stanford CM, Srikantha R, Wu CD. Efficacy of the Sonicare toothbrush fluid dynamic action on removal of human supragingival plaque. *J Clin Dent* 1997; 8:10–14.
27. Hope CK, Wilson M. Effects of dynamic fluid activity from an electric toothbrush on in vitro biofilms. *J Clin Periodontol* 2003;30:624–629.
28. Wu-Yuan CD, Anderson RD, McInnes C. Ability of the Sonicare[®] electronic toothbrush to generate dynamic fluid activity that removes bacteria. *J Clin Dent* 1994; 5(3):89–93.
29. Versteeg PA, Timmerman MF, Rosema NAM, Warren PR, Van der Velden U, Van der Weijden GA. Sonic-powered toothbrushes and reversal of experimental gingivitis. *J Clin Periodontol* 2005;32:1236–1241.
30. Soparkar PM, Quigley GA. Power versus handbrushing. Effect on gingivitis. *J Am Dent Assoc* 1964;68:182–187.
31. Lobene RR. Evaluation of altered gingival health from permissive powered toothbrushing. *J Am Dent Assoc* 1964;69:585–588.
32. Elliott JR. A comparison of the effectiveness of a standard and an electric toothbrush. *J*

- Periodont 1963;34:375-379.
33. Glass RL. A clinical study of hand and electric toothbrushing. *J Periodontol* 1965;36:322-327.
 34. McKendrick AJW, Barbenel LMH, McHugh WD. A two-year comparison of hand and electric toothbrushes. *J Periodon Res* 1968;3:224-231.
 35. Rainey BL, Ash MM. A clinical study of short stroke reciprocating action electric toothbrush. *J Periodontol* 1964;35:455-462.
 36. Smith WA, Ash MM. A clinical evaluation of an electric toothbrush. *J Periodontol* 1964;35:127-136.
 37. van der Weijden GA, Timmerman MF, Reijerse E, Danser MM, Mantel MS, Nijboer A, van der Velden U. The long-term effect of an oscillating/rotating electric toothbrush on gingivitis. An 8-month clinical study. *J Clin Periodontol* 1994;21:139-145.
 38. Listgarten MA. General issues in efficacy, equivalency, and superiority trials : Clinical considerations. *J Periodont Res* 1992;27:315-319.
 39. Forgas-Brockmann LB, Carter-Hanson C, Killoy WJ. The effects of an ultrasonic toothbrush on plaque accumulation and gingival inflammation. *J Clin Periodontol* 1998;25:375-379.
 40. Terezhalmay GT, Gagliardi VB, Rybicki LA, Kauffman MJ. Clinical evaluation of the efficacy and safety of the UltraSonex[®] ultrasonic toothbrush : a 30-day study. *Compendium* 1994;866-874.

Efficacy of the Sonicare Elite® in plaque removal and reduction of gingival inflammation from hard-to-reach sites of the moderate periodontitis

Ji-Youn Hong, Sung-Won Jung, Yoo-Jung Um, Gyung-Jun Chae, Ui-Won Jung,
Chang-Sung Kim, Seong-Ho Choi, Chong-Kwan Kim

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University,
Research Institute for Periodontal Regeneration

The purpose of this study was to evaluate the efficacy of the Sonicare Elite® power toothbrush in plaque removal and reduction of gingivitis from hard-to-reach sites of the moderate periodontitis compared to regular manual toothbrush in 12 week follow-up.

82 subjects with incipient to moderate periodontitis were randomly assigned to use either the manual or sonic brush, instructed in its use, and asked to brush 2 times a day for 2 minutes. Plaque scores were taken at baseline, 1, 4, 12 weeks using Silness & Löe plaque index and gingival inflammation was assessed by the Löe & Silness gingival index. The results were as follows.

1. The Sonicare Elite® power toothbrush showed a significant reduction($p<0.0001$) of the plaque(Silness & Löe) and gingival inflammation(Löe & Silness).
2. The Sonicare Elite® power toothbrush showed a significant better reduction of plaque and gingivitis($p<0.05$) than the manual toothbrush after 1, 4, and 12 weeks.
3. The Sonicare Elite® power toothbrush demonstrated a significant reduction($p<0.0001$) of the plaque in interproximal sites($p<0.0001$), buccal sites($p<0.0001$) and the lingual sites($p=0.0018$) of the teeth.
4. The Sonicare Elite® power toothbrush demonstrated a significant reduction($p<0.0001$) of the gingival inflammation in the interproximal sites($p<0.0001$), the buccal sites($p<0.0001$) and the lingual sites($p<0.0001$) of the teeth.

The results of this study support the findings that Sonicare Elite® power toothbrush has a great potential to remove the plaque and resolve the gingival inflammation during the period of 12 week.

