

고정식 교정장치 부착환자에서 음파칫솔의 치면세균막 제거 효과에 관한 연구

차 경 석¹⁾

이 연구의 목적은 고정식 교정장치 부착환자에서 음파잇솔질과 수동잇솔질의 치면세균막 제거능력을 비교, 평가하여 교정치료시 지속적이고 효과적인 구강위생 관리 방법을 제시하고자 하는데 있다.

비발치 환자로 상,하악 제 2대구치까지 고정식 교정장치를 부착한 청소년기 아동(남자 23명, 여자 37명)과 성인(남자 15명, 여자 45명)을 대상으로 하여 각각을 수동잇솔질과 음파잇솔질 군으로 분류하였다. 음파칫솔은 Philips oral healthcare HX-4401을 사용하였으며 잇솔질 시간은 음파, 수동 모두 2분으로 표준화시켰다. 잇솔질 후 치면세균막 지수는 Wilkins의 PHP를 변형시켜 측정하였다. 각 군의 치면세균막 지수를 측정하여 비교한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 청소년, 성인 모두에서 음파잇솔군의 치면세균막지수 감소효과가 수동잇솔군에 비해 유의하게 크게 나타났다(청소년 : $p < 0.01$ 성인 : $p < 0.05$).
2. 청소년과 성인을 구분하여 치면세균막지수 감소양상을 비교하였을 때 청소년에서 더 큰 감소 효과를 보였다 ($p < 0.01$).
3. 같은 칫솔종류를 사용할 경우 청소년, 성인간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

(주요 단어 : 고정식 교정장치, 음파칫솔, 수동칫솔, 치면세균막 지수)

1. 서 론

치면세균막의 축적이 치아우식이나 치주병을 일으키는 주된 원인이라는 것은 이미 잘 알려진 사실이다¹⁻³⁾. 이러한 구강병 예방을 위한 가장 기초적인 방법

은 기계적이고 물리적인 방법 즉, 잇솔질이 가장 대표적이라 할 수 있다⁴⁻⁵⁾. 특히 순측 교정장치를 부착하여 치료받고 있는 교정환자에서는 자정영역(self cleansing area)에 교정장치가 부착되기 때문에 치면세균막의 부착이 더욱 증가하는 추세여서⁶⁻⁷⁾ 그 중요성은 더욱 크다.

이러한 잇솔질을 할 때 주로 사용되는 것이 칫솔이며, 통상적으로 수동식 칫솔이 이용되어져 왔다. 현재 수동식 칫솔의 종류는 매우 다양하며 이러한 다양성은 칫솔 두부의 크기, 형태, 강모의 배열, 손잡이 길이 및 경사, 두부의 경사 등에 기인한다. 많은 수의 환자들, 특히 청소년기의 아동은 일반적인 수동식 칫솔로는 효과적이지 못하다. 손놀림이 익숙하지 못하거나,

¹⁾ 단국대학교 치과대학 교정학교실, 교수.

교신저자 : 차경석

충남 천안시 신부동 산 7-1

단국대학교 치과대학 교정학교실 / 041-550-1941

kscha@dankook.ac.kr

원고접수일 : 2004년 3월 15일 / 심사통과일 : 2004년 4월 9일

* 이 연구는 2003년도 단국대학교 대학 연구비의 지원으로 연구되었음

Table 1. Distribution of samples by age, tooth brushing method, number

	Chronologic age(yrs.)		brushing method	Number of case
	Mean	Std. Deviation		
GROUP 1	14.83	1.62	manual	30
GROUP 2	13.83	0.95	sonic	30
GROUP 3	23.00	1.58	manual	30
GROUP 4	22.08	1.24	sonic	30
Total	18.44	4.72		120

동기유발이 잘 안된 경우, 신체적 문제 및 시각 장애 등을 가지고 있을 경우에 더욱 그러하다. 음파칫솔은 이러한 문제들을 극복하고, 치면세균막의 제거효과를 높이기 위해 고안되었다.

1938년 편리하고 효과적인 치태제거를 위해 전동 칫솔이 소개된 이후 이의 효과에 대해서 많은 연구가 있어왔다⁸⁾.

Quigley 등⁹⁾은 수동잇솔질과 전동잇솔질의 치면세균막 제거효과를 각각 측정 비교하고 전동칫솔을 사용한 전동잇솔질의 치면 세정효과와 수동칫솔을 사용한 수동잇솔질의 치면세정효과와 같이 우수하였다고 보고하였다. 그리고 Glass¹⁰⁾는 수동잇솔질과 전동잇솔질의 치면세균막 제거효과, 치면 색소제거효과, 치석제거효과 및 치은염 치료효과를 측정 비교하고, 수동잇솔질의 치면 색소 제거효과와 전동잇솔질의 치면 색소 제거효과 사이에 차이가 없었을 뿐만 아니라(p<0.01), 수동잇솔질의 치은염 치료효과와 전동잇솔질의 치은염 치료효과 사이에도 유의한 차이가 없었고(p<0.01), 수동잇솔질의 치면세균막 제거효과와 전동잇솔질의 치면세균막 제거효과 사이에도 유의한 차이가 없었으나(p<0.01), 수동잇솔질의 치석 제거효과보다 전동잇솔질의 치석 제거효과가 우수(p<0.01) 하다고 하였다.

생활수준의 향상과 구강건강에 대한 관심의 증대로 이제는 음파칫솔의 수요가 날로 늘어나고 있다. 따라서 치과의사나 치위생사에게 음파칫솔에 대한 관심을 표명하는 환자들도 점차 늘어나고 있다. 그러나 음파칫솔의 효과에 대해서는 조사자간 이견을 보이고 있어 교정장치 부착 환자에게 음파칫솔을 권장, 추천해줄 만한 적절한 선정기준이 마련되어 있지 않은 형편이다. 이에 기존의 잇솔질법

과 음파잇솔질법의 치면세균막 제거능력을 청소년과 성인을 대상으로 조사하고, 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

단국대학교 치과병원 교정과에서 치료중이며 상, 하악 모두 제 2대구치까지 고정성 치열교정장치를 장착한 비발치환자 중 제 2대구치 맹출 연령(상악 : 12-13세, 하악 : 11-13세)을 기준으로 청소년기 아동은 13세-17세, 성인은 18세 이상으로 구분하여 청소년기 아동(남자 23명, 여자 37명)과 성인(남자 15명, 여자 45명)을 대상으로 하였다.

청소년 환자에서 수동칫솔을 사용한 군을 Group 1, 음파칫솔을 사용한 군을 Group 2로, 성인 환자에서 수동칫솔을 사용한 군을 Group 3, 음파칫솔을 사용한 군을 Group 4로 분류하였다(Table 1).

각 군의 환자들은 모두 단국대학교 치과병원 예방 치과에서 구강위생교육을 3차례 받았으며 음파잇솔 군은 제조사의 추천 사용법을 충분히 숙지하여 원만히 사용할 수 있게 교육하였다.

2. 연구 방법

단국대학교 치과병원 교정과에 내원한 연구대상자들의 전 치아에 치면착색제를 바르고, 그 후 각 군에 해당되는 방법으로 잇솔질 한 후 각 치아마다 치면세균막 지수를 조사하였다. 구강검사에 사용된 치면세균막 지수는 Wilkins¹¹⁾의 PHP(Patient Hygiene Performance) Index이었다.

통상의 PHP 경우 치아 협면을 중앙, 근심, 원심, 교

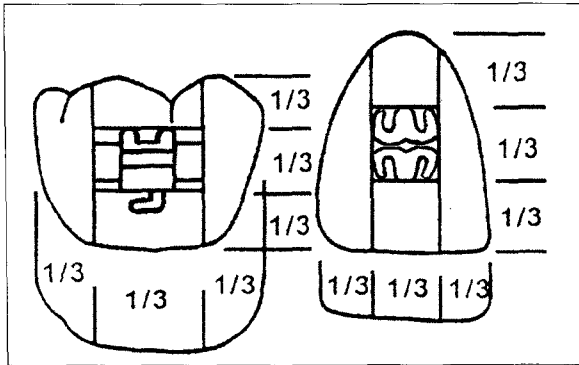


Fig. 1. PHP Index (modified)

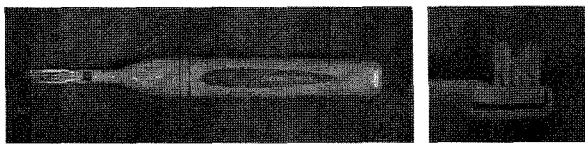


Fig. 2. Philips oral healthcare HX-4401 Fig. 3. Brush tip

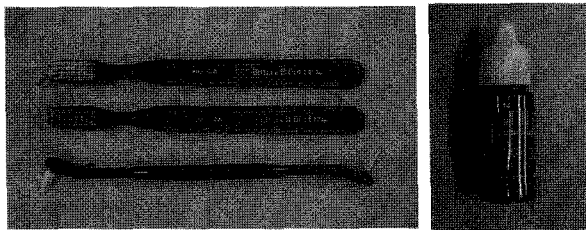


Fig. 4. Manual tooth brush Fig. 5. Disclosing agent

두, 치은부 5개로 나누어 평가하나 교정환자의 경우 협면 중앙부에 브라켓이 위치하기 때문에 본 연구에서는 기존의 PHP 개념을 약간 변형시켜 사용하였다. 즉, 치아 협면 중앙부를 브라켓으로 대체하여 생각하였다(Fig. 1).

음파칫솔의 경우 Philips oral healthcare HX-4401을 사용하였다(Fig. 2, 3). 또한 잇솔질 시간은 음파칫솔에 2분 타이머가 장착되어 있어 전동, 음파칫솔 공히 2분으로 표준화시켰다.

보다 정확하고 공정한 측정을 위해 모든 실험은 숙련된 2인의 치과사자가 연구대상자의 칫솔 종류를 모르는 상태에서 시행되었다(Fig. 4, 5).

Table 2. PHP index of each group

	PHP index	
	Mean	Std. Deviation
GROUP 1	0.9883	0.4381
GROUP 2	0.6160	0.4155
GROUP 3	0.8837	0.4266
GROUP 4	0.5790	0.3123
Total	0.7668	0.4329

3. 통계 처리

Window용 SPSS 10.0 프로그램을 이용하여 각 군의 PHP index의 평균 및 표준 편차를 산출하였다(Table 2). 각 군의 PHP 지수에서 남, 녀 사이에 independent t-test를 시행한 결과 0.05% 유의 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 없어 sexual dimorphism을 인정하지 않고 남, 녀를 합산하여 통계 처리하였다.

고정식 교정장치 부착환자의 잇솔질 후 치면세균막지수 변화량에 대해 네 군간의 유의성을 검증하기 위해 One-Way ANOVA test 시행 후, 사후 검정으로 Sheffe's multiple range test를 시행하였다.

III. 연구결과

고정식 교정장치 부착환자에서 치면세균막지수 감소양상을 분석한 결과 청소년, 성인 모두에서 음파잇솔군에서 통계적 유의차를 보여(청소년 : $p < 0.01$ 성인 : $p < 0.05$) 구강위생 효과가 우수함을 나타냈다. 청소년과 성인을 구분하여 치면세균막지수 감소양상을 비교하였을 때 청소년에서 더 큰 감소효과를 보였다($p < 0.01$). 또한 같은 칫솔종류를 사용할 경우 청소년, 성인간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

IV. 총괄 및 고찰

고정식 교정장치는 영구치열을 갖는 교정 환자에게는 거의 필수적이거나 교정장치 주위의 치면세균막 제거가 어렵고^{1-3,12,13}, 교정장치와 잇몸 사이에 음식

Table 3. The comparison of the PHP index between 4 groups

Sig.					
1 vs 2		1 vs 3		1 vs 4	
0.006	**	0.796	N.S.	0.002	**
2 vs 3		2 vs 4		3 vs 4	
0.089	N.S.	0.988	N.S.	0.039	*

N.S. : non significance * : P<0.05 ** : P<0.01 *** : P<0.001

물잔사나 치면세균막등과 항상 접하고 있어서 치은염 증세를 보이는 경우가 많다^{14,15)}. 따라서 교정환자들은 특수한 교정용칫솔(요형칫솔)¹⁶⁾과 특수한 잇솔질방법이 필요하다. 그러나 특수한 잇솔질방법(Charters' method)¹⁷⁾은 실천이 어렵고, 여러 가지 칫솔을 사용해야 하는 데에 따른 불편함으로 환자들이 귀찮아하거나 기피하는 경향이 많다. 특히 청소년기의 아동은 더 많은 불편함을 느껴 치은염 증상을 보이는 경우가 많았다.

이런 단점을 보완할 목적으로 특별한 칫솔 특히 음파칫솔이 추천되고 있다. 초기의 전동칫솔은 전동잇솔질시 잇솔질 방향과 길이를 임의로 조절할 수 없고 전기진동에 따른 불쾌감등의 단점으로 인해 권장되지 못했으나 최근에는 칫솔모의 크기를 적절히 조절하고, 진동을 섬세하게 하여 불쾌감을 줄이고 칫솔대에 각도를 주어 사용이 용이하도록 고안된 음파칫솔이 많이 개발되어서 교정환자 뿐 아니라 일반인들에게도 사용이 권장되고 있다.

교정환자를 대상으로 잇솔질 효과를 비교하는 본 연구에서는 보다 정확한 연구결과 비교를 위해 칫솔의 종류와 다른 기타 요인의 영향이 가능한 최소화되게끔 연구 방법을 선택하였다. 구강위생 교육횟수나 교육 프로그램에 따라 교육 효과가 다를 수 있으므로 음파잇솔군과 수동잇솔군의 교육횟수는 3차례로 규정하는 한편 구강위생 교육 프로그램도 동일화시켰다. 또한 잇솔질에 의한 치태제거 효과는 최소 30초의 잇솔질을 필요로 하고¹⁸⁾ 시간에 따라 그 효과가 증가할 수 있으므로 음파칫솔과 수동칫솔 모두에서 잇솔질 시간을 동일히 하였는데, 본 연구에서 사용된 음파칫솔인 Philips oral healthcare HX-4401의 경우 2분 타이머가 장착되어 있어 수동칫솔과 음파칫솔 공히 2분으로 표준화시켰다.

교정식 교정장치 부착환자에서 치면세균막지수 감

소양상을 분석한 결과 청소년, 성인 모두 음파잇솔군에서 통계적 유의차를 보여(청소년 : p<0.01 성인 : p<0.05) 구강위생 효과가 우수함을 나타냈다(Table 3). 즉 수동잇솔군에 비해 음파잇솔군의 구강위생효과가 우수함을 보여 고정식 교정환자에서 전동칫솔과 수동칫솔 효과를 비교한 Boyd 등¹⁹⁾, Trombelli 등²⁰⁾, Wilcoxon 등²¹⁾, Clerehugh 등²²⁾, Burch 등²³⁾, Heintze 등²⁴⁾ 많은 선학들의 연구와 일치하는 결과를 나타냈다. 이와같이 수동칫솔에 비해 음파칫솔의 치태제거 효과가 나은 것에 대하여 Walmsley²⁵⁾는 수동칫솔에 비해 작은 브러쉬가 치간 부위의 구강위생 관리를 용이하게 해주는 기계적 효과가 있는 한편, 강모 주위에서 일어나는 acoustic microstreaming과 cavitation 효과가 있기 때문이라고 설명한 바 있다. 반면 Heasman 등²⁶⁾, Jackson²⁷⁾, Hickman 등²⁸⁾은 치태제거 및 치은염 예방에 있어 전동칫솔과 수동칫솔의 효과가 비슷하다고 하였고, Womack과 Guay²⁹⁾, Trimpeneers 등³⁰⁾은 오히려 수동칫솔이 전동칫솔보다 더 효과적이라고 보고하였다.

이처럼 전동칫솔과 수동칫솔의 효과를 비교한 연구 결과에 대해 조사자간 이견을 보이는 이유는 구강위생에 관한 임상연구는 완벽하게 제어된 실험조건을 만들기가 어렵고 이에 따라 결과에 영향을 줄 수 있는 연구기간, 연구대상자의 수, 교정식장치의 종류, 측정부위, 측정자의 주관성, 연구대상의 협조도 등 다양한 요인에 의해 영향을 받기 때문일 것으로 생각된다^{27,31)}.

청소년과 성인을 구분하여 치면세균막지수 감소양상을 비교하였을 때 청소년에서 더 큰 감소 효과를 보였다(p<0.01). 이는 일반적으로 음파칫솔을 지급할 경우 성인보다 청소년에서 동기부여가 증가되어 나타난 결과가 아닌가 생각된다. 이 결과를 통해, 구강위생 관리를 위해서는 동기부여가 중요함을 알

수 있는데 일반적으로 동기부여 된 구강건강에 대한 관심과 흥미는 계속 유지되지 못한다. 따라서 지속적인이고 효과적인 구강위생 관리를 위해서는 구강건강에 대한 관심과 흥미를 오래 지속시킬 수 있는 효과적인 멀티미디어 교육이 주기적으로 이루어져야 한다.

같은 칫솔종류를 사용한 경우 청소년, 성인간에 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 본 연구에서 대상으로 삼은 청소년 연령이 높기 때문으로 생각된다. 만일 제 1대구치까지 고정성 교정장치가 부착된 환자를 연구대상으로 하였다면 청소년 연령은 더 낮아질 것이며 잇솔질 손놀림 또한 익숙하지 못할 것이다. 결국 같은 칫솔종류를 사용하더라도 다른 결과를 보여 청소년, 성인간에 유의한 차이를 보였을 것이다.

통상 구강위생 상태를 평가하는 구강위생지수는 치태지수, 치은염지수, 치은출혈지수를 포함한다. 치태지수는 본 연구에서 사용한 치면세균막지수를 사용하며, 치은염지수의 경우 Löe와 Silness의 방법³²⁾을 사용하여 치아의 원심협면, 협면, 근심협면의 세 면을 측정하고 이의 평균을 사용한다. 치은출혈지수의 경우는 Saxer & Muhleman³³⁾의 PBI(Papillary Bleeding Index)를 사용한다.

본 연구에서는 음파칫솔의 효과를 평가할 때 치면세균막지수로서 PHP만을 이용하였다. 치은염지수, 치은출혈지수를 함께 사용하여 전반적인 구강위생 상태를 평가한다면 보다 정확하고 세부적인 결론을 얻을 수 있으리라 생각된다.

개인의 잇솔질 습관은 상황에 따라 달라질 수 있다. Kerlinger³⁴⁾는 상황의 변화 예를 들면, 실험 참여시에는 더 나은 행동 변화를 보인다고 하였고 이를 Hawthorne 효과라고 하였다. 본 연구에서는 치면세균막지수 평가를 통해 수동칫솔에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보여 음파칫솔이 수동칫솔에 비해 우수함을 보였다. 그러나 보다 확실하게 Hawthorne 효과³⁵⁾를 배제하고 구강위생관리를 규명하기 위해서는 보다 장기적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

고정식 교정장치가 부착된 청소년, 성인 비발치 환자 120명을 대상으로 음파잇솔군과 수동잇솔군으로 구분한 다음, 각각 수동칫솔과 음파칫솔 사용 후 치면세균

막지수를 비교분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고정식 교정장치 부착환자에서 청소년, 성인 모두에서 음파잇솔군의 치면세균막지수 감소효과가 유의하게 크게 나타났다(청소년 : $p < 0.01$ 성인 : $p < 0.05$).
2. 청소년과 성인을 구분하여 치면세균막지수 감소양상을 비교하였을 때 청소년에서 더 큰 감소 효과를 보였다($p < 0.01$).
3. 같은 칫솔종류를 사용할 경우 청소년, 성인간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 연구 결과는 고정식 교정장치로 치료받는 환자에서 음파칫솔이 효과적인 구강건강관리에 도움이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Loe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J Periodontol 1965 : 36 : 177-87
2. Lindhe J, Hamp SE, Loe H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs. A 4-year Clinical, roentgenographical and histonetrical study. J Periodontol Res 1975 : 10 : 243-55.
3. Suomi JD, Doyle J. Oral hygiene and periodontal disease in an adult population in the United States. J Periodontol 1972 : 43 : 677-81.
4. Finkelstein P, Grossman E. The clinical quantitative assessment of the mechanical cleaning efficiency of toothbrushes. Clinical Pre Dent. 6 : 7-12, 1984.
5. De la Rosa M, Zacarias Guerra J, Johnston DA, Radlke AW. Plaque growth and removal with daily toothbrushing. J Periodontol 1979 : 50 : 661-4.
6. Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. Am J Orthod 1976 : 69 : 285-300.
7. Boyd RL. Longitudinal evaluation of a system for self-monitoring plaque control effectiveness in orthodontic patients. J Clin Periodontol 1983 : 10 : 380-8.
8. Rosendahl PO. Toothbrushing, yesterday, today, tomorrow. South Calif Dent Assoc J 1962 : 30 : 210-13.
9. Quigley GA, Hein JW. Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. J Am Dent Assoc 1962 : 65 : 26-9.
10. Glass RL. A clinical study of hand and electric toothbrushing. J Periodontol 1965 : 36 : 322-7.
11. Wilkins EM. Periodontal and dental indices. In Clinical practice of the dental hygienist 1976 : 273-83.
12. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. Angle Orthod 1972 : 42 : 26-34.
13. Diamanti-Kipiotti A, Gusberti FA, Lang NP. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances. J Clin Periodontol 1987 : 14 : 326-33.
14. Balenseifen JW, Madonia JV. Study of dental plaque in orthodontic patients. J Dent Res 1970 : 49 : 320-4.
15. Bloom RH, Brown LR Jr. A study of the effects of orthodontic

appliances on the oral microbial flora. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1964 : 17 : 658-67.

16. 김종배, 최유진, 백대일, 신승철, 김동기, 홍석진. 임상예방치학, 제2판 1993 : 79-84.
17. Norman O. Harris, Arden G. Christen. Primary preventive dentistry 1991 : 3 : 93-95.
18. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Nijboer A, Lie MA, Van der Velden U. A comparative study of electrical toothbrushes for the effectiveness of plaque removal in relation to toothbrushing duration : timer-study. *J Clin Periodontol* 1993 : 20 : 476-81.
19. Boyd RL, Murray P, Robertson PB. Effect of rotary electric toothbrush versus manual toothbrush on periodontal status during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989 : 96 : 342-7.
20. Trombello L, Scabbia A, Griselli A, Zangari F, Calura G. Clinical evaluation of plaque removal by counterrotational electric toothbrush in orthodontic patients. *Quintessence Int.* 1995 : 26 : 199-202.
21. Wilcoxon DB, Ackerman RJ Jr, Killoy WJ, Love JW, Sakumura JS, Tira DE. The effectiveness of a counterrotational action power toothbrush on plaque control in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991 : 99 : 7-14.
22. Clerehugh V, Williams P, Shaw WC, Worthington HV, Warren P. A practice-based randomized controlled trial of the efficacy of an electric and a manual toothbrush on gingival health in patients with fixed orthodontic appliances. *J Dent* 1998 : 26 : 633-9.
23. Burch JG, Lanese R, Ngan P. A two-month study of the effects of oral irrigation and automatic toothbrush use in an adult orthodontic population with fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994 : 106 : 121-6.
24. Heintze SD, Jost-Brinkmann PG, Loundos J. Effectiveness of three different types of electric toothbrushes compared with a manual technique in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996 : 110 : 630-8.
25. Walmsley AD. The electric toothbrush : a review. *Br Dent J* 1997 : 182 : 209-18.
26. Heasman P, Wilson Z, Macgregor I, Kelly P. Comparative study of electric and manual toothbrushes in patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998 : 114 : 45-9.
27. Jackson CL. Comparison between electric toothbrushing and manual toothbrushing, with and without oral irrigation, for oral hygiene of orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991 : 99 : 15-20.
28. Hickman J, Millett DT, Sander L, Brown E, Love J. Powered vs manual tooth brushing in fixed appliance patients : A short term randomized clinical trial. *Angle Orthod* 2002 : 72 : 135-40.
29. Womack WR, Guay AH. Comparative cleansing efficiency of an electric and a manual toothbrush in orthodontic patients. *Angle Orthod* 1968 : 38 : 256-67.
30. Trimpeneers LM, Wijgaerts IA, Grognaard NA, Dermout LR, Adriaens PA. Effect of electric toothbrushes versus manual toothbrushes on removal of plaque and periodontal status during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997 : 111 : 492-7.
31. Ash MM. A review of the problems and results of studies on manual and power toothbrushes. *J Periodontol* 1964 : 35 : 202-13.
32. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964 : 22 : 121-35.
33. Saxer UP, Muhlemann HR. Motivation and education, SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd. 1975 : 85 : 905-19.
34. Kerlinger FN. Foundations of behavioral research, educational and psychological inquiry. New York : Holt, Rinehart & Winston, Inc., 1965
35. Darby ML, Bowen DM. Research methods for oral health professionals : an introduction. The CV Mosby Company, St. Louis, 1980.

- ABSTRACT -

Research on plaque removal by sonic toothbrush for patients with a fixed orthodontic appliance

Kyung-Suk Cha¹⁾

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Dankook University

The purpose of this research is to evaluate and compare the plaque removal ability of sonic brushing and manual brushing in order to present a method for continuous and effective oral hygiene control during orthodontic treatment.

Nonextracted adolescent patients (male : 23 persons, female : 37 persons) and adult patients (male : 15 persons, female : 45 persons) outfitted with a fixed orthodontic appliance from their incisors to second molar, in both the maxilla and mandible, were divided into manual brushing and sonic brushing groups. A Philips oral healthcare HX-4401 sonic toothbrush was used, and the application of brushing for the two groups was standardized at two minutes. After brushing,

the plaque score was measured with a modified Wilkin's PHP.

The following results were achieved after comparing each group's plaque score.

1. In patients with a fixed orthodontic appliance when age was not accounted for, the application of sonic brushing exerted a beneficially decreased effect on the plaque score. (adolescents : $p < 0.01$, adults : $p < 0.05$)
2. When comparing the adolescent and adult groups in regard to plaque score, the adolescent group showed a more decreased effect.
3. When using the same toothbrush type, there was no difference between the adolescent and adult groups.

KOREA. J. ORTHOD. 2004 : 34(2) : 189-95

※ **Key words** : Fixed orthodontic appliance, Sonic toothbrush, Manual toothbrush, Plaque score