

고압분사구강세정기와 음파전동잇솔의 치면세균막 제거효과

박기덕¹, 박우철², 배광학², 진보형², 백대일²

¹서울조치과의원, ²서울대학교 치의학대학원 예방치학교실

Comparing the efficacy of a high pressure spray oral hygiene appliance and a sonic vibration toothbrush in reducing dental plaque

Kiduck Park¹, Woo-Chul Park², Kwang-Hak Bae², Bo-Hyoung Jin², Dai-Il Baek²

¹Seoul Cho Dental Clinic, ²Department of Preventive and Social Dentistry, Seoul National University School of Dentistry, Seoul, Korea

Received: March 11, 2014

Revised: June 24, 2014

Accepted: June 24, 2014

Corresponding Author: Woo-Chul Park
Department of Preventive and Social
Dentistry, Seoul National University School
of Dentistry, 158-15, Samsung-dong,
Gangnam-gu, Seoul 135-880, Korea
Tel: +82-2-6002-2828
Fax: +82-2-553-2872
E-mail: woochuriya@naver.com

Objectives: This study aims to compare home care dental devices for their dental plaque removal ability.

Methods: A single blinded randomized crossover clinical study design was used to measure plaque index (Turesky Modification Quigley-Hein Plaque Index).

Results: All 3 groups showed a statistically significant decrease in the plaque index after usage ($P<0.001$). In manual tooth-brushing group, the teeth on the right dental arch showed a greater decrease in the plaque index than on the left arch ($P=0.041$). All appliances showed greater plaque reduction in the upper right posterior teeth than in the lower right posterior teeth ($P=0.009, 0.004, 0.007$).

Conclusions: The results of this study support development of more effective oral hygiene appliances and emphasis on oral hygienic education.

Key Words: Dental, Dental plaque index, Health education, Home care dental devices

서 론

국민 수명이 연장되고 국민 소득 수준이 증가함에 따라 전체 건강의 일부로 구강건강에 대한 사회적 관심이 크다. 국민 개별 구강건강 수준을 증가시키는 보조 기구로 현재 다양한 종류의 구강 환경관리용품이 시판되어 있다. 고압분사구강세정기와 음파전동잇솔 역시 그 중 한 종류인데 특히 치열교정 중이거나, 치주질환이 있는 사용자의 구강환경수준을 유지하기 위한 용도로 사용되고 있다.

고압분사구강세정기는 일반적으로 치아와 치은, 치간에 고압 (2-7 kgf/cm²)의 물을 맥동수압(분당 1,200-1,800회)으로 분사 함으로써 음식물 잔사와 치면세균막을 제거하도록 제조되고 있으며, 음파전동잇솔은 일반적으로 분당 16,000-31,000번의 전기 진

동에 의한 미세한 잇솔모 운동을 생성하여 치면세균막을 제거하도록 하고 있다. Singh 등¹⁾은 음파전동잇솔이 고속의 세마 동작 (scrubbing strokes), 진공 기포 현상(cavitation effect), 유체 고속이동세정(fluid streaming), 음파 진동(acoustic vibration)을 통하여 치면세균막을 제거한다고 보고한 바 있다.

고압분사구강세정기와 음파전동잇솔의 치면세균막 제거효과에 대해, Hugoson²⁾은 다른 구강환경관리용품의 사용을 중단시키고 고압분사구강세정기의 한 종류인 Waterpik[®] (Waterpik Inc., Fork Collins, CO, USA)을 유일한 구강환경관리수단으로 제공한 실험 결과, Waterpik[®]을 사용한 실험군에서 구강환경관리용품 사용을 모두 중단한 대조군에 비해 유의하게 낮은 치은 삼출액, 치은염지수, 치면세균막관리지수가 관찰되었다고 보고한 바 있다. 그리고 실험군과 대조군 모두에서 잇솔질을 하도록 지시하고 실

험군에게만 Waterpik®을 추가적으로 사용하게 한 임상시험 결과 유의한 치면세균막 감소나 치은염 감소를 확인할 수 없었다고 보고하였다.

Goyal 등³⁾은 음파전동잇솔을 단독으로 사용한 경우보다 Waterpik®과 음파전동잇솔을 함께 사용한 군에서 치은출혈, 치은염, 치면세균막 모두 감소하였다고 보고하였다.

Zimmer 등⁴⁾은 음파전동잇솔과 수동잇솔의 치면세균막 제거 효과와 치은염 예방효과에 대한 비교 시 음파전동잇솔을 사용한 실험군에서 더 효과적으로 치면세균막이 감소하였다고 보고하였다.

국내에서는 Kim 등⁵⁾이 전기진동잇솔과 수동잇솔의 치면세균막 제거효과에는 유의한 차이가 관찰되지 않았다고 보고하였으며, Kim 등⁶⁾은 회전법을 사전에 교육한 후, 좌우치열 중 무작위로 선택하여 미세진동잇솔과 수동잇솔을 각각 사용한 결과, 미세진동잇솔을 회전법으로 사용한 경우의 치면세균막 제거효과가 수동잇솔의 경우보다 더 효과적이었다고 보고하였다.

그러나, 음파전동잇솔의 치면세균막 제거효과에 대한 국내 임상논문은 매우 적은 편이며, 특히 고압분사구강세정기의 치면세균막 제거효과에 대한 국내 임상논문은 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 현재의 고압분사구강세정기와 음파전동잇솔의 치면세균막 제거효과를 수동잇솔과 동시에 비교 평가하고, 전악 치아에 대하여 고압분사구강세정기의 치면세균막 제거효능과 음파전동잇솔의 치면세균막 제거효능을 조사하여 수동잇솔을 이용한 결과와 치아별, 악궁별로 비교 평가하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

시험대상자는 전신질환이 없으며, 잔존치아가 16개 이상 존재하는 20-49세의 건강한 성인 자원자를 대상으로 하였다. 그 중, 구강검진 결과 심각한 치주질환이 존재하거나, 수복치료가 필요한 치아우식 이환부위가 5군데 이상 존재하거나, 교정장치 혹은 가철성 보철장치를 장착하거나, 그 외 실험 결과나 과정에 영향을 미칠 수 있는 질환을 가진 경우에 해당하지 않는 15명(남자 13명, 여자 2명)을 최종 선정하였고, 각 실험군과 대조군에 참여한 15명 중 각각 14명씩 임상시험을 완료하였다. 이 중 원손잡이인 1명을

Table 1. Baseline subject demographics

	Waterpik®	Sonicare®	Manual toothbrush
Age*	26.6 (4.51)	27.1 (4.28)	26.9 (4.45)
Gender†			
Male	11	11	12
Female	2	2	1
Hander type†			
Right	13	13	13
Left	0	0	0

*Data presented mean (Standard deviation).

†Data presented frequency.

제외한 13명의 인구학적 특성은 Table 1과 같다.

2. 연구 방법

실험군인 고압분사구강세정기는 Waterpik® Water Flosser Model WP-450K (Waterpik Inc., Fork Collins, CO, USA)를 사용하였으며, 음파전동잇솔은 Sonicare® FlexCare+ Toothbrush HX6921/02 (Philips Healthcare, Bothell, WA, USA)를 사용 하였다. 대조군인 수동잇솔은 Perioe care original (LG Household&Healthcare LTD, Seoul, Korea), 세치제는 청은차 치약(Aekyung Co. LTD, Seoul, Korea)을 사용하였다. 세치제는 실험군과 대조군 모두에서 동일하게 사용하였다.

우선 시험대상자를 무작위로 세 개의 군(1군, 2군, 3군)으로 나누어 각 군에 대하여 다음과 같은 순서로 임상시험을 진행하였다. 1군은 첫 번째 시험 방문 시 고압분사구강세정기, 두 번째 시험 방문 시 음파전동잇솔, 세 번째 시험 방문 시 수동잇솔 순으로 시험하였고, 2군은 수동잇솔, 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔 순으로 시험하였으며, 3군은 음파전동잇솔, 수동잇솔, 고압분사구강세정기 순으로 시험하였다. 모든 임상시험 대상자에 대하여 첫 번째 시험 방문과 두 번째 시험 방문 사이, 두 번째 시험 방문과 세 번째 시험 방문 사이에 7일의 이월효과차단기간(wash-out period)을 가지도록 하였다.

임상시험을 시작하기에 앞서, 서울대학교 치의학대학원 치의학 연구윤리심의위원회에서 승인(IRB No. S-D20130001)을 획득하였으며 선정된 시험참여자를 대상으로 임상시험 피험자 설명서를 배부하고, 임상시험에 대한 설명을 실시하였다. 그리고 피험자 동의서에 서명을 받은 후 전악을 대상으로 초음파 치석제거기구를 이용하여 치은연상 치석제거를 시행하였으며, 각각의 군의 시험순서에 따라 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔 사용방법에 대한 설명을 실시하였다. 고압분사구강세정기는 제조사의 권장사용방법에 따라 사용하고, 수입조절스위치를 높음 모드로 설정하여 2분 동안 사용하도록 교육하였으며, 텁은 classic jet tip을 사용하도록 지시하였다. 음파전동잇솔 역시 제조사의 권장사용방법에 따라 사용하고 일반세정모드로 2분 동안 사용하도록 교육하였으며, 동봉된 2가지 잇솔모 중 중간 크기의 잇솔모를 장착해서 사용하도록 지시하였다. 대조군인 수동잇솔에 대해서는 평소에 각자 잇솔질하는 방법으로 2분 동안 잇솔질 하도록 지시하였다. 그리고 각각의 기구에 대한 적응기간을 가질 수 있도록 임상시험 7일 전에 미리 배부하였다.

첫 번째 임상시험은 치주조직 회복을 위해 전문가치석제거 시행 14일 후 진행하였다. 임상시험 개시 24시간 전부터 입헹구기를 제외한, 잇솔질, 치과치료, 껌, 가글 등의 사용을 금지시킨 후, 시험 당일 각 군의 시험대상자에게 1분 동안 치면착색제를 적용한 후 전악의 치면세균막지수를 Turesky Modification Quigley Hein Plaque Index (TMQHPI)⁷⁾로 평가하였다. 그 후 제조사의 권장사용방법에 따라 각각 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔을 사용한 후에 다시 치면착색제를 적용하여 전악의 치면세균막지수를 TMQHPI로 평가하였다.

첫 번째 이월효과차단기간을 7일 동안 준 후, 실시하는 두 번째 임상시험 역시 첫 번째 임상시험과 동일한 과정으로 진행하였다.

두 번째 임상시험이 끝나고 두 번째 이월효과차단기간을 7일 동안 준 후, 실시하는 세 번째 임상시험 역시 앞과 동일한 과정으로 진행하였다.

치면세균막지수 측정은 상하악 좌우 치열의 중절치부터 제2 대구치까지 1명의 동일한 관측자에 의해 실시되었으며, 보철이 되어 있는 치아는 제외하고 측정하였다. 그리고 임상시험 당일에는 시험 실시 전에 다시 한 번 고압분사구강세정기 사용방법, 음파전동잇솔 사용방법에 대한 교육을 실시하였다.

3. 통계분석

각각의 범주나 군별 전, 후 치면세균막지수에 대하여 Shapiro-Wilk 검정을 이용한 정규성 검정을 실시한 후, 정규성을 만족하는 범주에 대해서는 Paired T-test를 시행하여 각각의 실험군, 대조군의 치면세균막 제거효과, 실험군들과 대조군 간의 치면세균막 제거효과를 분석하였다. 그리고 정규성을 만족하여 3가지 집단평균을 동시에 비교하는 경우에는 analysis of covariance (ANCOVA)를 이용하여 분석하였다. 정규성 검정 결과 정규성을 만족하지 못하는 범주나 군에 대해서는 Wilcoxon signed rank test를 실시하여 치면세균막 제거효과를 분석하였다. α -error는 0.05, β -error는 0.01로 하여 분석하였으며, 통계 분석 프로그램은 SPSS (Statistical Packages for Social Science; Ver 19.0, Chicago, IL, USA)를 이용하였다.

연구성적

1. 전체치면에 대한 치면세균막 제거효과 분석

우선 실험군과 대조군의 전체치면에 대한 전, 후 치면세균막지수 항들은 정규성을 만족하는 것으로 나타났다($P>0.05$).

실험군과 대조군 각각의 전체 치면에 대한 전, 후 치면세균막지수는 Table 2와 같이, 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 모두 치면세균막 제거효과가 유의하게 있는 것으로 나타났다($P<0.001$).

그리고 실험군과 대조군의 전체치면에 대한 전, 후 치면세균막 제거효과가 유의하게 있는 것으로 나타났다($P=0.009$).

그리고 음파전동잇솔, 수동잇솔이 고압분사구강세정기에 비해 치면세균막 제거효과가 유의하게 높은 것으로 나타났다(각각 $P=0.046, 0.040$).

음파전동잇솔은 수동잇솔과 비교 시 치면세균막 제거효과에 유의한 차이가 나지 않았다($P=0.954$).

2. 좌우치열 치면에 대한 치면세균막 제거효과 분석

좌우치열 치면에 대한 치면세균막 제거효과는 Table 3과 같이, 고압분사구강세정기와 음파전동잇솔, 수동잇솔에서 좌우측치열의 치면세균막 제거효과에 유의한 차이가 나지 않았다($P>0.05$).

3. 사분악 구치부에 대한 치면세균막 제거효과

사분악 구치부 치면에 대한 치면세균막 제거효과는 Table 4, 5와 같이, 고압분사구강세정기는 상악우측 구치부에 대한 치면세균막 제거효과가 하악우측 구치부보다 유의하게 높은 것으로 나타났다($P=0.006$).

음파전동잇솔은 상악우측 구치부와 상악좌측 구치부의 치면세균막 제거효과가 하악우측 구치부, 하악좌측 구치부보다 유의하게 높은 것으로 나타났다(순서대로 $P=0.005, 0.007, 0.003, 0.004$).

수동잇솔은 상악우측 구치부의 치면세균막 제거효과가 하악우측 구치부보다 유의하게 높았고, 상악좌측 구치부의 치면세균막 제거효과가 하악좌측 구치부보다 유의하게 높은 것으로 나타났다(순서대로 $P=0.03, 0.011$).

고압분사구강세정기, 음파진동칫솔, 수동칫솔 모두 상악우측

Table 2. Whole mouth mean of plaque index and plaque reduction

	Before	After	Plaque reduction	P-value
Waterpik®	3.32 (0.440)	2.57 (0.530)	0.75 (0.301)	<0.001
Sonicare®	3.13 (0.885)	2.04 (0.770)	1.10 (0.464)	<0.001
Manual toothbrush	3.16 (0.690)	2.05 (0.591)	1.11 (0.385)	<0.001

Data presented mean (Standard deviation).

Table 3. Mean of plaque index and plaque reduction on right and left dental arch

	Right dental arch			Left dental arch			P-value
	Before	After	Plaque reduction	Before	After	Plaque reduction	
Waterpik®	3.46 (0.67)	2.39 (0.75)	1.06 (0.56)	3.38 (0.74)	2.38 (0.83)	1.00 (0.42)	0.861
Sonicare®	3.38 (0.92)	1.89 (0.76)	1.49 (0.70)	3.25 (1.11)	1.99 (0.98)	1.27 (0.71)	0.505
Manual toothbrush	3.38 (0.82)	1.75 (0.65)	1.63 (0.60)	3.35 (0.71)	2.00 (0.63)	1.35 (0.58)	0.075

Data presented mean (Standard deviation).

Table 4. Mean of plaque index and plaque reduction of posterior upper teeth

	Posterior upper right dental arch			Posterior upper left dental arch		
	Before	After	Plaque reduction	Before	After	Plaque reduction
Waterpik®	3.14 (0.55)	2.22 (0.62)	0.92 (0.41)	3.09 (0.68)	2.31 (0.80)	0.78 (0.33)
Sonicare®	3.07 (0.80)	1.79 (0.59)	1.29 (0.56)	3.05 (0.99)	1.92 (0.84)	1.13 (0.64)
Manual toothbrush	3.05 (0.66)	1.77 (0.62)	1.28 (0.43)	3.09 (0.60)	1.93 (0.65)	1.15 (0.43)

Data presented mean (Standard deviation).

Table 5. Mean of plaque index and plaque reduction of posterior lower teeth

	Posterior lower right dental arch			Posterior lower left dental arch		
	Before	After	Plaque reduction	Before	After	Plaque reduction
waterpik®	3.24 (0.62)	2.48 (0.64)	0.76 (0.43)	3.42 (0.58)	2.69 (0.72)	0.73 (0.40)
Sonicare®	3.12 (1.01)	2.37 (0.95)	0.75 (0.51)	3.31 (0.82)	2.39 (0.88)	0.92 (0.51)
Manual toothbrush	3.28 (0.74)	2.26 (0.64)	1.03 (0.51)	3.30 (0.93)	2.35 (0.87)	0.95 (0.39)

Data presented mean (Standard deviation).

Table 6. Mean of proximal plaque index and proximal plaque reduction

	Before	After	Plaque reduction
waterpik®	3.74 (0.60)	2.94 (0.65)	0.79 (0.34)
Sonicare®	3.62 (0.96)	2.49 (0.89)	1.13 (0.46)
Manual toothbrush	3.54 (0.83)	2.42 (0.73)	1.12 (0.41)

Data presented mean (Standard deviation).

구치부와 상악좌측 구치부의 치면세균막 제거효과에 유의한 차이가 나지 않았고, 하악우측 구치부와 하악좌측 구치부의 치면세균막 제거효과에 유의한 차이가 나지 않았다($P>0.05$).

4. 치간부에 대한 치면세균막 제거효과

치간부의 치면세균막 제거효과는 Table 6과 같이, 고압분사구 강세정기의 치간부 치면세균막 제거효과와 음파전동잇솔, 수동잇솔 사이에 유의한 차이가 나지 않았다(각각 $P=0.152$, 0.116).

음파전동잇솔의 치간부 치면세균막 제거효과도 수동잇솔과 유의한 차이가 나지 않았다($P>0.05$).

고 안

이번 연구는 고압분사구강세정기와 음파전동잇솔의 치면세균막 제거효과를 수동잇솔을 이용한 치면세균막 제거효과와 세부적으로 치아별, 악궁별로 비교 평가한 바, 전악치아에 대한 치면세균막 제거효과는 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 3가지 모두에서 치면세균막 제거효과가 유의하게 있는 것으로 나타났다. 특히 고압분사구강세정기의 치면세균막 제거효과 역시 유의한 것으로 나타났으며($P<0.001$), 이러한 결과는 Hugoson²⁾이 보고 한 결과와 일치하였다. 고압분사구강세정기는 평균적으로 0.75의 치면세균막지수 감소효과를 나타내었다(Table 2).

전악치아에 대한 치면세균막 제거효과에 대하여 고압분사구

강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 3가지를 상호간에 비교한 결과, 음파전동잇솔과 수동잇솔이 고압분사구강세정기에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다(각각 $P=0.046$, 0.040). 이는 잇솔모에 의한 물리적인 치면세균막 제거효과에 따른 결과로 사료되었다.

음파전동잇솔과 수동잇솔의 전악치아에 대한 치면세균막 제거효과는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($P=0.954$). 이는 Sharma 등⁸⁾이 보고했던, 음파전동잇솔과 수동잇솔의 치면세균막 제거효과를 비교 시, 음파전동잇솔이 수동잇솔보다 치면세균막 제거효과가 더 높다는 결과와 상반되었다.

Zimmer 등⁹⁾도 실험군인 2종류의 음파전동잇솔 모두 대조군인 수동잇솔에 비해 치은염 예방, 치면세균막 제거가 더 효과적이었다고 보고한 바 있으며, Tritten, Armitage¹⁰⁾ 역시 전체치열에 대한 치은연상 치면세균막 제거효과는 수동잇솔보다 음파전동잇솔이 더 우수하다는 결과를 얻었다고 보고한 바 있다.

반면 Swierkot 등¹¹⁾은 임플란트를 식립받은 부분무치악 환자를 대상으로 자연치와 임플란트 보철물에 대한 음파전동잇솔과 수동잇솔의 치면세균막 제거효과에 유의한 차이가 없었다고 주장하였다.

이렇게 상반되는 결과가 나온 원인에 대해서는 임상시험 대상자의 연령 및 성별차이, 잇솔모의 크기나 강모의 차이, 잇솔질 시간, 잇솔질의 방법 및 숙련도의 차이, 음파전동잇솔의 기술적 변화 등 여러 가지를 추정할 수 있다. 특히 잇솔질 시간과 관련해서 Pelka 등¹²⁾은 잇솔의 종류에 따라 차이가 있지만 실험에 사용했던 모든 종류의 잇솔에 대하여 잇솔질 시간이 증가함에 따라 절대적인 치면세균막 제거효과가 증가하는 결과가 관찰되어 잇솔질 시간이 중요하다는 견해를 밝힌 바 있다.

좌 우측치열 치면에 대한 치면세균막 제거효과는 고압분사구강세정기와 음파전동잇솔 수동잇솔 모두에서 좌 우측치열의 치면세균막 제거효과가 유의하지 않은 것으로 나타났다($P>0.05$).

사분악 구치부에 대한 치면세균막 제거효과는 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 모두 상악우측 구치부에 대한 치면세균막 제거효과가 하악우측 구치부에 대한 치면세균막 제거효과에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다(각각 $P=0.006, 0.005, 0.030$).

즉 실험군과 대조군에 상관없이, 상악우측 구치부에서 하악우측 구치부보다 치면세균막 제거가 더 용이하게 이루어진다는 것을 알 수 있었다.

특히 음파전동잇솔 사용시에는 상악좌우측 구치부 모두 하악좌우측 구치부에 비해 치면세균막 제거효과가 유의하게 높은 것으로 나타나서, 상악 구치부가 하악 구치부에 비해 치면세균막 제거가 더 용이하게 이루어진다는 것을 알 수 있었다(순서대로 $P=0.005, 0.007, 0.003, 0.004$).

수동잇솔의 경우 상악좌우측 구치부에서 하악좌우측 구치부보다 치면세균막 제거가 더 용이하게 이루어지는 것으로 관찰되었다.

이와 같은 결과는 주로 상악치열에서 하악치열 순으로 양치질을 진행하며, 대부분이 오른손잡이이므로 오른손으로 양치질을 한다는 것과 관련이 있는 것으로 생각되었다. 동시에 하악좌우측 구치부에 대하여 보다 철저한 잇솔질을 시행해야 함을 의미한다.

치간부에 대한 치면세균막 제거효과는 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 상호 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다($P>0.05$). 따라서 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔의 치간부에 대한 치면세균막 제거효과의 유의한 차이는 없다고 볼 수 있다. 치간부 치면세균막 제거효과의 유의한 차이를 확인하기 위해서는 치실을 사용한 물리적인 제거가 필요할 것으로 생각되었다.

추후 연구에서는 고압분사구강세정기의 장착 및 교체 가능한 tip의 종류에 따른 치면세균막 제거효과를 별도로 조사해야 할 것으로 보인다. 이번 시험에 사용된 Waterpik®의 경우에는 여러 종류의 tip이 존재하는데, Classic jet tip 이외에도 Orthodontic tip, PikPocket™ tip, Plaque Seeker™ tip 등이 있다. 특히 Plaque Seeker™ tip 등 tip 끝에 brush가 장착된 tip의 경우에는, 기존의 brush가 없는 tip을 장착한 고압분사구강세정기의 치면세균막 제거효과와 다른 결과를 가져올 가능성이 있을 것으로 보인다. Gorur 등¹³⁾은 발치한 치아 시편에 치면세균막 형성을 유도한 후 고압분사구강세정기로 치면세균막 제거를 시행하고 Scanning Electron Microscopy으로 관찰한 결과, Standard jet tip, Orthodontic jet tip 각각 99.99%, 99.84%의 치면세균막 제거효과를 보였다고 보고한 바 있다.

그리고 음파전동잇솔의 사용시 제조사의 권장사용방법 이외에 다른 여러 잇솔질 방법으로 치면세균막 제거효과를 측정할 필요가 있을 것으로 보인다. 앞서 언급했듯이 이번 시험에 사용된 Sonicare® FlexCare+ Toothbrush HX6921/02의 제조사 권장 사용방법에는 더욱 효과적으로 사용하기 위해 손에 힘을 빼고 칫솔이 움직이는 대로 따라가며 직접 문지르지 마라고 되어 있다 (Apply light pressure to maximize Sonicare's effectiveness and let the Sonicare toothbrush do the brushing for you. Do

not scrub). 약한 자극 작용방법(Apply light pressure)에 따라 시험 전 후 치면세균막 제거효과 및 부위별 치면세균막 제거효과의 차이가 발생할 수 있을 것으로 사료된다. 이와 관련하여 Kim 등⁶⁾은 미세진동잇솔과 수동잇솔을 모두 회전법으로 사용한 실험에서 미세진동잇솔을 사용한 경우에 수동잇솔을 사용한 경우보다 치면세균막 제거효과가 유의하게 높았다고 보고한 바 있다.

결 론

본 연구는 실험군 및 대조군 각 13명에게 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔의 치면세균막 제거효과를 치아별, 앙금별로 상호간 조사 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 모두 치면세균막 제거효과가 유의하게 있었으며($P<0.001$), 음파전동잇솔과 수동잇솔은 고압분사구강세정기보다 치면세균막 제거효과가 유의하게 높았고(각각 $P=0.046, 0.040$), 음파전동잇솔과 수동잇솔 간에는 유의한 차이가 없었다($P>0.05$).

2. 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 모두 좌우측치열의 치면세균막 제거효과가 유의하게 차이나지 않았다($P>0.05$).

3. 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔, 수동잇솔 모두에서 상악우측 구치부에 대한 치면세균막 제거효과가 하악우측 구치부보다 유의하게 큰 것으로 나타났으며(각각 $P=0.006, 0.005, 0.030$), 음파전동잇솔에서는 상악좌우측 구치부의 치면세균막 제거효과가 하악좌우측 구치부보다 유의하게 높았고(각각 $P=0.005, 0.007, 0.003, 0.004$). 수동잇솔은 상악우측 구치부의 치면세균막 제거효과가 하악우측 구치부보다 높았으며($P=0.030$), 상악좌우측 구치부의 치면세균막 제거효과는 하악좌우측 구치부보다 높았다($P=0.011$).

4. 고압분사구강세정기, 음파전동잇솔의 치간부 치면세균막 제거효과는 수동잇솔과 동일하였다($P>0.05$).

본 연구의 결과는 더욱 효과적인 구강환경관리기기의 개발 및 사용방법의 개선, 구강보건활동의 지도 등에 도움이 될 수 있을 것이다.

References

1. Singh G, Mehta DS, Chopra S, Khatri M. Comparison of sonic and ionic toothbrush in reduction in plaque and gingivitis. *J Indian Soc Periodontol* 2011;15:210-214.
2. Hugoson A. Effect of the Water Pik device on plaque accumulation and development of gingivitis. *J Clin Periodontol* 1978;5:95-104.
3. Goyal CR, Lyle DM, Qaqish JG, Schuller R. The addition of a water flosser to power tooth brushing: effect on bleeding, gingivitis, and plaque. *J Clin Dent* 2012;23:57-63.
4. Zimmer S, Nezhat V, Bizhang M, Seemann R, Barthel C. Clinical efficacy of a new sonic/ultrasonic tooth brush. *J Clin Periodontol* 2002;29:496-500.
5. Kim JB, Paik DI, Moon HS, Seo HS, Song YH. A study on the

- tooth abrasiveness and plaque removal effect of electric vibrative toothbrushing. *J Korean Acad Oral Health* 1992;16:74-83.
6. Kim HN, Kim MJ, Kim JE, Lee PH, Park SH, Park SH, et al. Effect of gingival health promotion and oral hygiene improvement for children using vibratory toothbrushes. *J Korean Acad Oral Health* 2013;37:59-64.
 7. Turesky S, Gilmore ND, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamine C. *J Periodontol* 1970; 41:41-43.
 8. Sharma NC, Qaqish JG, He T, Walters PA, Grender JM, Biesbrock AR. Plaque and gingivitis reduction efficacy of an advanced pul-sonic toothbrush: a 4-week randomized and controlled clinical trial. *Am J Dent* 2010;23:305-310.
 9. Zimmer S, Fosca M, Roulet JF. Clinical study of the effectiveness of two sonic toothbrushes. *J Clin Dent* 2000;11:24-27.
 10. Tritten CB, Armitage GC. Comparison of a sonic and a manual toothbrush for efficacy in supragingival plaque removal and reduction of gingivitis. *J Clin Periodontol* 1996;23:641-648.
 11. Swierkot K, Brusius M, Leismann D, Nonnenmacher C, Nüsing R, Lubbe D, et al. Manual versus sonic-powered toothbrushing for plaque reduction in patients with dental implants: an explanatory randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2013;6:133-144.
 12. Pelka AK, Nagler T, Hopp I, Petschelt A, Pelka MA. Professional brushing study comparing the effectiveness of sonic brush heads with manual toothbrushes: a single blinded, randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2011;15:451-460.
 13. Gorur A, Lyle DM, Schaudinn C, Costerton JW. Biofilm removal with a dental water jet. *Compend Contin Educ Dent* 2009;30 Spec No S1-S6.