

치솔질 방법 간 치면세균막 제거 효율 연구

고정민, 김선집, 조현재

서울대학교 치의학대학원 예방치학교실

Efficacy of different tooth-brushing methods for removing dental plaque

Jeongmin Ko, Seon-Jip Kim, Hyun-Jae Cho

Department of Preventive & Public Health Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea

Received: May 10, 2019
Revised: August 6, 2019
Accepted: August 20, 2019

Corresponding Author: Hyun-Jae Cho
Department of Preventive & Public Health Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea
Tel: +82-2-740-8679
Fax: +82-2-765-1722
E-mail: stbluewi@snu.ac.kr
<https://orcid.org/0000-0002-3079-8629>
*이 연구는 서울대학교 신입교수 연구정착금 (860-20160077)으로 지원되는 연구비에 의하여 수행되었음.

Objectives: This study aimed to measure the efficacy of different tooth-brushing methods for removing plaque in Korea.

Methods: This study was conducted with the approval of the Institutional Review Board (IRB) of the Seoul National University School of Dentistry (S-D20180021). Thirty participants aged between 19 and 30 years, who did not have periodontal disease, were enrolled in this observational study. Participants were given the same type of toothbrush and toothpaste and asked to brush their teeth as they usually would. During brushing, participants were recorded with a camcorder that was attached to a mirror. Participants were aware they were being recorded. After they had finished brushing their teeth, a dental plaque staining and oral plaque index (PI) examination was performed. The PI score was measured using the Turesky modified Quigley Hein Index. Brushing methods were classified as rolling, horizontal, vertical, circling, and oblique. Skipped surfaces were recorded separately. Following this, statistical analysis was performed using SPSS software.

Results: Most surfaces of the mouth were skipped. The most commonly used brushing method was the circling method, followed by the vertical, horizontal, rolling, and oblique methods. The most frequently used method on the vestibular surface was circling, with 52.92% of the oral surface skipped. The oblique brushing method had the lowest mean PI score with a mean \pm SD of 1.73 ± 0.82 . The mean PI score of the skipped surfaces was the highest with a mean \pm SD of 2.52 ± 0.81 . We also analyzed the linear mixed model considering the different lengths of time spent brushing. Both the brushing method used and the time spent brushing had a significant effect on the PI score, but no interactions between these were observed. In areas where a horizontal brushing method had been used, the PI score was significantly decreased.

Conclusions: This study suggests that the horizontal brushing method is an efficient tooth-brushing method compared to the other methods. Additionally, tooth-brushing for more than 10 seconds on 3 to 4 teeth area was effective in removing dental biofilm.

Key Words: Dental plaque index, Oral hygiene, Tooth-brushing, Video recording

서론

중대 구강병인 치주질환과 치아우식은 구강 건강을 위협하는 것뿐만 아니라 삶의 질에도 영향을 미칠 수 있는 것으로 알려져 왔

다¹⁾. 국가와 민간단체에서 예방 및 조기진단을 위한 사업을 펼쳐 온 결과 유병률은 낮아지고 있으나, 여전히 높은 상황이다²⁾. 2019년 건강보험심사평가원에서 보고한 다빈도 질병 통계에 따르면, 2018년도 치은염 및 치주질환의 질병별 환자 수는 외래 기준 전체

질병의 2위였고, 치아우식의 질병별 환자 수는 6위를 차지했다. 또한, 치주질환의 영양 급여비 총액은 약 1조 3,000억 원으로 전체 질병 중 1위를 차지했다³⁾.

중대 구강병의 원인은 치면세균막으로 알려져 있고⁴⁻⁷⁾ 구강병 예방을 위해서는 개인이 매일 칫솔질과 구강관리용품을 이용해 치면세균막을 제거하는 것이 중요하지만 개인의 수기 능력 부족, 구강 건강 중요도 인식 부족으로 완벽한 치면세균막 제거는 불가능한 것으로 알려져 있다⁸⁾.

효율적인 치면세균막 제거 및 구강 환경의 차이에 따른 다양한 칫솔질 방법이 개발되었지만, 이제까지 치면세균막 제거에 가장 효과적인 칫솔질 방법에 대한 근거는 부족한 실정이다⁹⁻¹¹⁾. 칫솔질 방법은 각각 장단점이 다르며¹²⁾, 국가마다 권장되는 칫솔질이 다르다. 대부분의 국가에서는 치은연 부위를 청결하게 하는데 용이한 바스법, 스크러빙법 등을 교육하고 있으며, 한국에서는 치아의 평활면 청결에 용이한 회전법을 주로 교육하고 있다¹³⁾. 하지만 회전법은 어린이 및 노인을 포함한 성인도 정석대로 적용하기가 어렵고, 치은연과 치간 부위의 치면세균막 제거 효과가 떨어진다는 단점이 있다¹³⁾. 또한, 칫솔질 방법의 조사 비교를 통해 국가별 권장 칫솔질 동작을 조사한 연구에서는 칫솔을 치은연 위에 위치시킨 후 진동 동작을 시행하는 것이 치주질환 예방에 효과적인 것으로 보고된 바가 있다¹⁴⁾.

지금까지 진행된 칫솔질에 관련된 연구는 대상자에게 한 가지 칫솔질 방법만을 교육한 후 치면세균막 지수를 평가한 것이 대다수이다. 하지만 실제로 이를 닦을 때 부위마다 다른 방법을 사용할 수 있고, 부위별로 칫솔질 시간이 다를 수 있다¹⁵⁾. 이번 연구에서는 영상 촬영 및 분석으로 부위별로 적용되는 칫솔질 방법과 치면세균막 지수를 분석하여, 칫솔질 방법 간 치면세균막 제거 효율을 알아보고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

이번 연구는 헬싱키 선언의 원칙을 준수하여 수행되었으며, 서울대학교 치의학 대학원의 연구윤리심의위원회의 승인을 받은 후 진행되었다(S-D20180021). 이번 연구는 현재 전신 질환에 이환되지 않고 구강 내 지치를 제외한 28개의 잔존 치아가 있는 만 19세에서 30세 성인 중 다음과 같은 선정과 제외기준에 따라 대상자를 모집하여 진행하였다. 선정기준은 비흡연자, 실험에 동의한 사람, 전체 치아에 크라운, 라미네이트와 같은 교합면을 초과하는 보철과 수복물이 없는 사람이었고, 제외 기준은 흡연자, 임산부, 교정 장치나 가철성 교정 장치를 장착한 사람, 교정 치료 완료 후 고정성 또는 가철성 유지 장치를 착용 중인 사람, 전체 치아에 크라운, 라미네이트 같은 전체 보철이 있거나 교합면을 초과하는 보철, 수복물이 있는 사람, 연구 참여 1주일 이내에 항생제를 복용한 사람, 치주질환자였다. 치열이 칫솔질에 영향을 미칠 정도로 현저히 돌출, 함몰되어 있는 지원자와 치면 착색제 도포 및 치면세균막지수 평가에 영향을 주는 중첩된 치아를 가지고 있는 지원자는 제외

되었다. 모집된 지원자 중 선정기준에 부합한 30명이 연구에 참여하였다. 연구참여자 중 중도 탈락자는 없었으며, 임상시험 대상자의 평균 연령은 27.43 ± 8.02 세이었다. 임상시험 대상자 중 남성은 7명(23.3%)이었고, 여성은 23명(76.7%)이었다.

치주질환자를 제외하기 위해 치주 탐침(WHO Probe, Osung M&D Co., Korea)으로 치주질환 유무를 평가하였고, 치주낭 측정 결과 CPI (Community Periodontal Index)가 code 3 이상인 대상자는 없었다.

2. 영상 촬영 장비

임상시험 대상자들은 카메라(Hero 6, GoPro Inc., San Mateo, CA, USA)와 거울이 부착되어 있고 타구가 마련되어 있는 영상 촬영 장비 앞에서 칫솔질을 시행하였다. 카메라는 아크릴판에 고정하여 수직 위치 및 각도 수정이 가능하여 임상시험 대상자의 신장에 맞추어 수정할 수 있도록 설계되었다. 임상시험 대상자가 최소한으로 의식할 수 있도록 초소형 1인칭 액션 카메라를 사용하였다(Fig. 1).

3. 연구 방법

3.1. 연구 일정 및 수행 내용

내원 전 유선 전화상으로 1차 screening 시행 후 내원하여 문진과 구강검진을 통하여 선정·제외 기준에 따라 평가하였고, 모든 연구 일정을 내원 당일에 진행하였다. 임상시험 대상자에게 내원 2시간 전에 마지막으로 음식물 섭취와 칫솔질할 것을 요청하였다. 연구자는 동영상 촬영되는 것을 사전에 고지하였고, 특정한 교육, 개입 및 중재 없이 평소대로 칫솔질을 시행할 것을 요청하였다.

칫솔질 후 잔여 치면세균막 검사는 치과 유닛 체어(Taurus Sante-OC, Sinheung Co., Seoul, Korea)에서 진행되었으며, 임

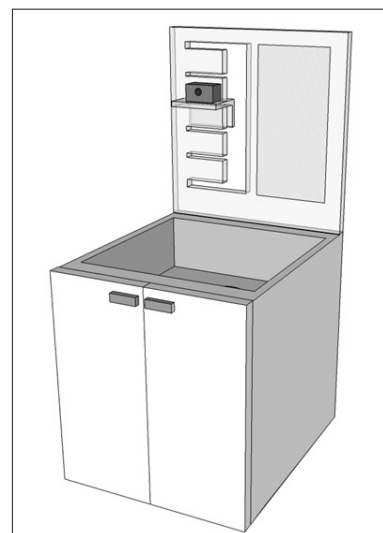


Fig. 1. Diagram of the video recording equipments.

상시험 대상자의 전체 치아의 협·설면(지치 제외)에 치면 착색제(2-Tone solution, Young Dental Co., Earth city, MO, USA)를 도포하여 치면세균막의 분포 정도 및 분포 위치를 관찰하여 기록하였다. 치면세균막 지수는 T-QHI (Turesky modification of the Quigley-Hein Index)¹⁴⁾를 기준으로 지치를 제외한 28개의 모든 치아를 근심협면, 중앙협면, 원심협면, 근심설면, 중앙설면, 원심설면 총 6부위(Sextant)로 나누어 평가하였고, 각 치아의 협면과 설면의 치면세균막 지수의 평균값을 산출하였다(Fig. 2).

3.2. 칫솔질 관찰 부위 정의 및 부위별 치면세균막 지수 산출

칫솔질 관찰 부위는 Fig. 3과 같이 정의하였다. 구강을 상·하악, 협·설면으로 나눈 후, 각 부위를 전치부·구치부로 분류하여 총 16부분으로 나누었다. 위의 3.1에서 평가한 각 치아의 협·설면의 평균 치면세균막 지수를 다시 부위에 따라 평균값을 산출하였다(Fig. 3).

3.3. 영상 판독

촬영된 칫솔질 영상은 연구 종료 후 영상 편집 프로그램(Premiere Pro CC 2018, Adobe Inc., San Jose, CA, USA)을 이용하여 칫솔질 방법을 분석할 수 있는 최소한의 범위로 한정하여 편집되었다. 또한, 영상을 5배 확대 후, 재생 속도는 0.8배속으로 하여 분석하였다. 칫솔질 방법 및 시간은 1초 이상 칫솔로 닦은 부위만을 분석하였으며, 칫솔이 닿거나 스친 부위는 생략으로 구분하였다. 칫솔질 방법은 회전 동작(Rolling), 수직 동작(Vertical), 수평 동작(Horizontal), 원호 동작(Circling), 사선 동작(Oblique) 총 5가지로 분류하였고, 칫솔이 1초 미만으로 스치거나 닿지 않은 부분은 생략(Skip)으로 기록하였다(Fig. 4). 치면세균막 지수는 각 부위의 치면세균막 지수의 평균을 기준으로 분석하였다.

4. 자료 분석

이번 연구에서 수집된 자료는 통계 분석 프로그램인 IBM SPSS

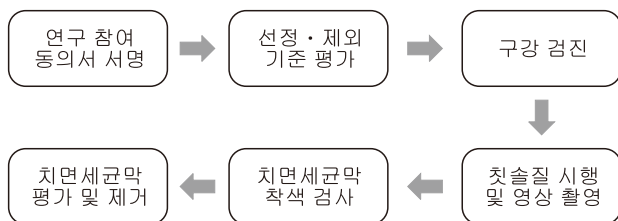


Fig. 2. Overall research flow.

Statistics 25.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석되었으며, 유의 수준은 0.05로 고려하였다. 부위에 따른 칫솔질 방법은 기술 통계를 이용하였고 부위별 칫솔질 방법에 따른 치면세균막 지수는 일원분산분석(One-way analysis of variance; One-way ANOVA)을 이용하여 분석하였다. 부위별 칫솔질 방법과 칫솔질 시간에 따른 치면세균막 지수의 변화는 선형 혼합모형(Linear mixed model, LMM)을 이용하여 분석하였고, 칫솔질 방법을 요인으로 칫솔질 시간을 공변량으로 설정하였다.

연구 성적

1. 부위에 따른 칫솔질 방법 및 치면세균막 지수

1.1. 부위에 따른 칫솔질 방법

16 부위의 치면을 대상으로 칫솔질 방법을 분석한 결과는 Fig. 5와 같다. 부위별로 칫솔질 방법을 분석한 결과, 전체 치면을 대상으로 했을 때 ‘원호 동작’이 전체 부위의 23.54%로 가장 많이 사용되었고, ‘사선 동작’이 전체 부위의 4.38%로 가장 적게 사용되었으며, Fig. 3과 같이 분할된 부위 중 30%는 닦이지 않았다. 협면

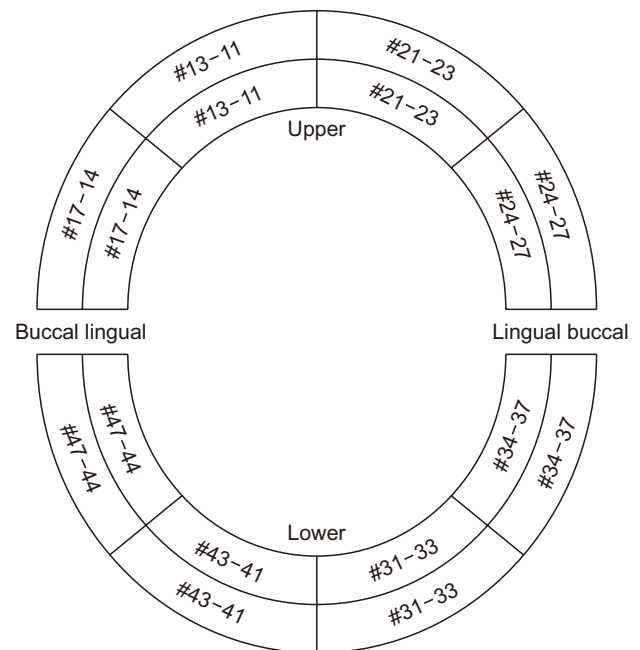


Fig. 3. Divided area for video observation.

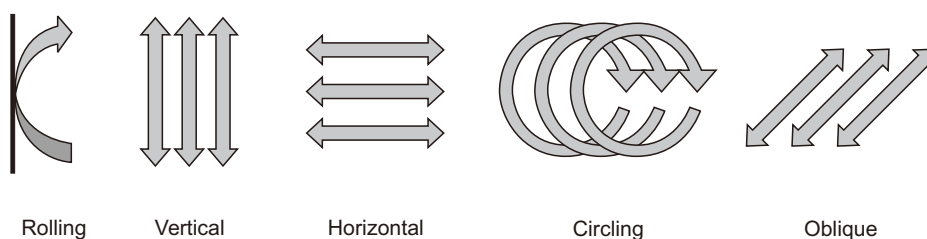


Fig. 4. Classification of tooth brushing motion.

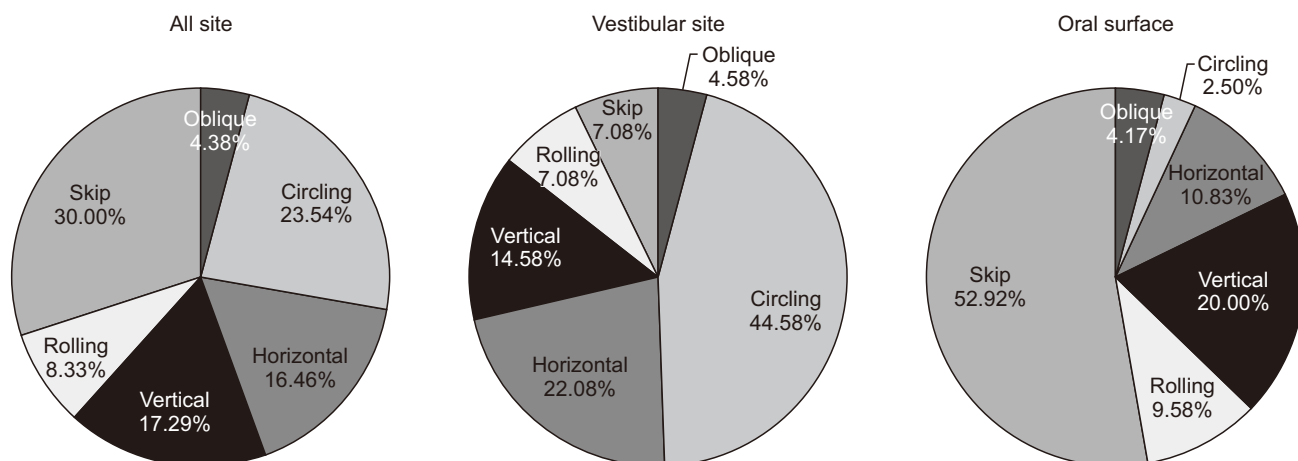


Fig. 5. Proportion of tooth brushing methods in area.

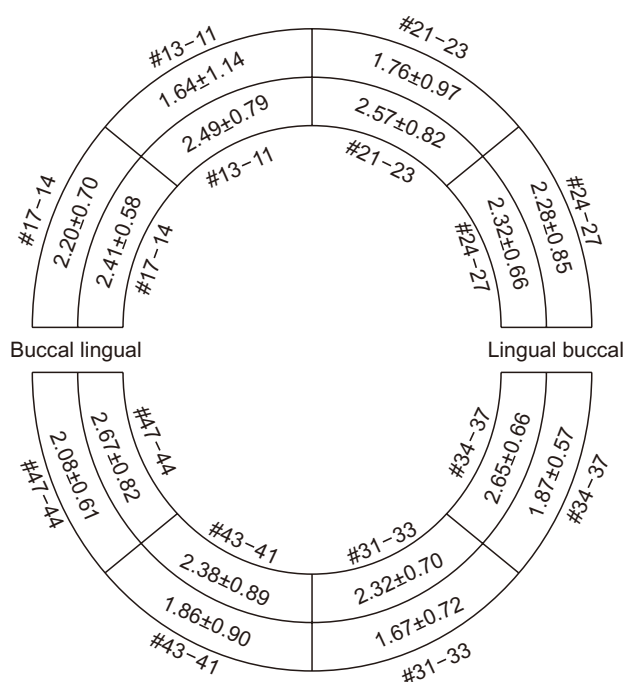


Fig. 6. Mean plaque index score in area.

에서는 ‘원호 동작’이 협면의 44.58%로 가장 많았고, ‘사선 동작’이 협면의 4.58%로 가장 적었다. 설면에서는 ‘생략’이 설면 부위의 52.92%로 가장 많았고 ‘회전 동작’이 설면 부위의 2.5%로 가장 적게 나타났다(Fig. 5).

1.2. 부위에 따른 치면세균막 지수

부위별 평균 치면세균막 지수를 분석한 결과, 순·협면에서는 전치부의 평균 치면세균막 지수가 구치부의 평균 치면세균막 지수보다 낮았고, 구개·설면에서는 구치부의 평균 치면세균막 지수가 전치부의 평균 치면세균막 지수보다 낮았고, 순·협면의 평균 치면세균막 지수가 구개·설면의 평균 치면세균막 지수보다 낮게 측정

Table 1. Brushing methods and plaque index average (all surfaces)

	N (%)	Plaque Index ^{*†}
Oblique	21 (4.38)	1.74±0.82 ^a
Circling	113 (23.54)	1.85±0.91 ^a
Horizontal	79 (16.46)	2.06±0.7 ^{a,b}
Vertical	83 (17.29)	2.24±0.79 ^{b,c}
Rolling	40 (8.33)	2.44±0.64 ^c
Skip	144 (30)	2.52±0.81 ^c

^{*}The data represent the mean±SD.

[†]Turesky modification of the Quigley-Hein Index Average.

^{a,b,c}The same characters are not significantly different by Duncan's post-hoc analysis.

Table 2. Brushing methods and plaque index average (right molars)

	N (%)	Plaque Index ^{*†}
Oblique	3 (2.5)	2.08±0.3 ^a
Circling	31 (25.83)	2.12±0.77 ^a
Horizontal	29 (24.17)	2.11±0.54 ^a
Vertical	6 (5)	2.21±0.32 ^a
Rolling	12 (10)	2.67±0.41 ^a
Skip	39 (32.5)	2.63±0.79 ^a

^{*}The data represent the mean±SD.

[†]Turesky modification of the Quigley-Hein Index Average.

^aThe same characters are not significantly different by Duncan's post-hoc analysis.

되었다(Fig. 6).

2. 칫솔질 방법에 따른 치면세균막 지수

ANOVA 사후 분석 결과, 사선 동작과 원호 동작의 치면세균막 지수와 수직 동작, 회전 동작으로 닦은 부위와 칫솔이 닿지 않은 부분의 치면세균막 지수의 유의한 군간 차이를 보였다. ‘사선 동작’, ‘원호 동작’, ‘수평 동작’, ‘수직 동작’, ‘회전 동작’, ‘생략’ 순으로 치면세균막 지수가 높아졌다. 사선 동작으로 칫솔질을 한 곳의

평균 치면세균막 지수는 1.7로 가장 낮았고, 생략된 부분의 평균 치면세균막 지수는 2.52로 가장 높게 측정되었다(Table 1).

ANOVA 사후 분석 결과, 우측 구치부에서는 칫솔질 방법 간의 치면세균막 지수에 유의한 차이가 나타나지 않았으나(Table 2), 전치부에서는 사선 동작, 원호 동작, 수평 동작을 사용한 부위의 치면세균막 지수와 수직 동작, 회전 동작을 사용한 부위와 칫솔질을 생략한 부위의 치면세균막 지수 간의 유의한 차이가 나타났다. 사선 동작을 사용한 부위의 평균 치면세균막 지수가 1.6 ± 0.97 로 가장 낮게 측정되었고, 회전 동작을 사용한 부위의 평균 치면세균막 지수가 2.28 ± 1.01 로 가장 높게 측정되었다(Table 3). 좌측 구치부에서는 원호 동작을 사용한 부위의 평균 치면세균막 지수가 1.87 ± 0.72 로 가장 낮게 측정되었고, 칫솔질을 생략한 부위의 평균 치면세균막 지수와 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

시간 요소를 추가하여 선형 혼합모형으로 분석한 결과, 부위별

칫솔질 방법과 부위별 칫솔질 시간은 각각 치면세균막 지수 변화에 유의한 영향을 미치고 있으나, 칫솔질 방법과 칫솔질 시간의 교호작용은 유의한 영향이 없는 것으로 분석되었다. 또한, 회전 동작을 사용한 부위는 치면세균막 지수가 증가했으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 수평 동작, 수직 동작, 원호 동작, 사선 동작을 사용한 부위는 치면세균막 지수가 감소하였고, 수평 방법을 사용한 부위에서 통계적 유의한 결과가 나타났다(Table 5).

동일한 칫솔질 방법으로 동일한 부위를 10초 이상 닦았을 경우와 10초 미만 닦은 경우로 분류하였을 때, 사선 동작, 원호 동작, 수직 동작을 이용한 부위에 비해 수평 동작, 회전 동작을 사용한 부위의 치면세균막 지수는 적게 감소하였다. 회전법과 닦지 않은 부위를 제외하고 모든 방법에서 10초 이상 닦은 경우 치면세균막이 감소하였다(Fig. 7).

고 안

이번 연구에서는 각 칫솔질 동작에 따른 치면세균막 제거 효율을 비교 분석하고자 하였다. 임상시험 대상자가 평상시대로 칫솔질을 시행한 후 T-QHI를 기준으로 평가하여, 녹화한 영상으로 부위별 칫솔질 방법과 칫솔질 방법 및 시간의 차이에 따른 치면세균막 제거 효율을 비교하였다.

대상자가 시행한 칫솔질 방법에 따라 구강의 부위별로 칫솔질 방법을 규정한 연구는 Winterfeld 등¹⁵⁾, Harnacke 등¹⁶⁾이 있다.

Table 3. Brushing methods and plaque index average (incisors)

	N (%)	Plaque Index* [†]
Oblique	14 (5.83)	1.6 ± 0.97^a
Circling	50 (20.83)	1.68 ± 0.05^a
Horizontal	25 (10.42)	1.69 ± 0.75^a
Vertical	73 (30.42)	2.26 ± 0.83^b
Rolling	8 (3.33)	2.28 ± 1.01^b
Skip	70 (29.17)	2.41 ± 0.84^b

*The data represent the mean \pm SD.

[†]Turesky modification of the Quigley-Hein Index Average.

^{a,b}The same characters are not significantly different by Duncan's post-hoc analysis.

Table 4. Brushing methods and plaque index average (left molars)

	N (%)	Plaque Index* [†]
Oblique	4 (3.33)	$1.96 \pm 0.38^{a,b}$
Circling	32 (26.67)	1.87 ± 0.72^a
Horizontal	25 (20.83)	$2.35 \pm 0.68^{a,b}$
Vertical	4 (3.33)	$2.04 \pm 0.75^{a,b}$
Rolling	20 (16.67)	$2.37 \pm 0.57^{a,b}$
Skip	35 (29.17)	2.62 ± 0.75^b

*The data represent the mean \pm SD.

[†]Turesky modification of the Quigley-Hein Index Average.

^{a,b}The same characters are not significantly different by Duncan's post-hoc analysis.

Table 5. Plaque index score by difference of brushing methods and time

Methods, mean (95% CI)					P-value*
Oblique	Horizontal	Circling	Vertical	Rolling	
-0.416 (-0.928, 0.096)	-0.447 (-0.707, -0.186)	-0.071 (-0.363, 0.221)	-0.050 (-0.316, 0.216)	0.209 (-0.168, 0.587)	Methods: 0.010 [†] Time: 0.001 Methods \times Time: 0.070

*Calculated by Linear mixed model. [†]Horizontal motion was statistically significant.

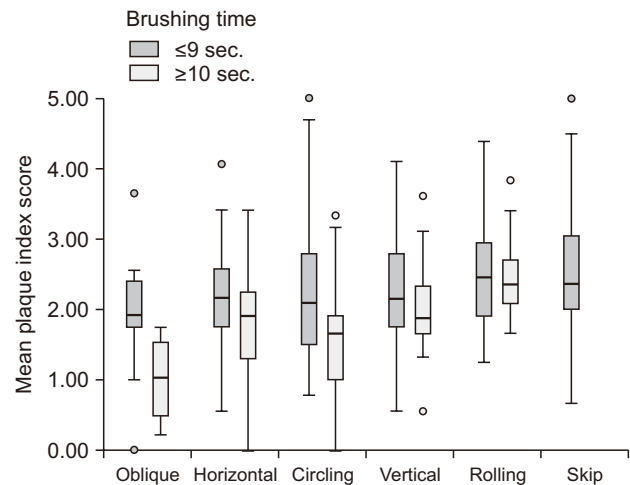


Fig. 7. Box plot of mean plaque index score.

Winterfeld 등¹⁵⁾은 18세 101명을 대상으로 영상을 촬영하여 칫솔질 시간, 칫솔질 방법 등을 조사하였는데, 칫솔질 방법은 원호 동작, 수평 동작, 수직 동작, 회전 동작으로 나누었다. 연구 결과 구개·설면이 순·협면에 비해 칫솔질 시간이 유의하게 짧았고, 수평 동작과 원호 동작을 사용한 부분이 가장 많았다. 이번 연구 결과에서도 구개·설면이 순·협면에 비해서 유의하게 칫솔질 시간이 짧았고, 원호 동작, 수직 동작 순으로 관찰되었으며, 이것은 국가별 칫솔질 교육의 차이로 사료된다. Harnacke 등¹⁶⁾은 70명의 18세를 대상으로 최선을 다하여 칫솔질을 시행하도록 요청한 후 영상을 녹화하였고 칫솔질이 끝나고 marginal Plaque Index를 이용하여 치면세균막 지수를 측정하였으며 촬영한 영상으로 칫솔질 시간, 원호 동작 시행 시간, 수평 동작 시행 시간, 칫솔질 시간의 배분을 분석하여 구강 청결도에 가장 많은 영향을 미치는 요인을 확인하고자 하였다. 연구 결과 임상시험 대상자들은 순·협면을 구개·설면보다 2배 이상의 시간 동안 칫솔질을 하였고, 균등한 칫솔질 시간의 배분 정도와 구강 청결도는 유의한 관계가 있는 것으로 보고되었다. 또한, 원호 동작과 수평 동작의 시행 시간과 구강 청결도는 유의한 상관관계를 보였으나, 수직 동작의 여부는 구강 청결도와 유의한 상관관계를 보이지 않았다고 보고했다. 이는 수평 동작이 수직 동작보다 구강 청결도에 많은 영향을 미친다는 이번 연구의 결론과 동일한 것으로 칫솔질 방법 연구에 있어 의미 있는 결과로 보인다. 또한, 부위별 칫솔질 시간을 분석한 이번 연구와 달리 칫솔질 방법 간 시간을 분석한 것에서 차이를 보였다. 특히 Fig. 7에서 보여주듯이 3-4개의 치아로 구성된 한 부위에서 10초 이상 닦은 경우 안 닦은 경우보다 모든 방법에서 치면세균막이 더 줄어들었다.

부위별로 나누지 않고 대상자별로 교육을 시행한 후 칫솔질 방법 간 효과 차이를 관찰한 연구는 Kim 등¹²⁾, Choi 등¹⁷⁾, Arai와 Kinoshita¹⁸⁾가 있다. Kim 등¹²⁾은 20대 성인남녀 49명을 대상으로 회전법, 바스법, 와타나베법을 교육한 후 2주 간격으로 3회에 걸쳐 O'leary 지수와 PHP 지수를 측정하였다. 그 결과 PHP 지수는 회전법이 가장 높았고 와타나베법, 바스법 순으로 보고되었다. Choi 등¹⁷⁾은 초등학교 6학년 127명을 대상으로 회전법과 바스법 집단으로 나누어 집단 교육 1회, 개별 교육 2회, 총 3회 교육한 후 T-QHI 평가와 실천 용이성에 대한 설문 조사를 시행하였고, 결과에서 바스법과 회전법의 실천 용이성에는 차이가 없고, 칫솔질 간 치면세균막 지수에서 통계적인 유의성이 인정되지 않은 것으로 보고했다. Arai와 Kinoshita¹⁸⁾는 치과의사, 치과위생사, 치과대학 학생 48명을 대상으로 강도가 다른 칫솔을 이용하여 바스법, 차터스법, 폰즈법, 변형 스틸맨법, 스크러빙법, 회전법을 교육한 후 Ramfjord 지수에서 사용하는 치아를 대상으로 치면세균막 지수를 측정하였고, 교육받은 칫솔질 방법 사용 전후 치면세균막 지수를 전체 치아면, 순·협면, 구개·설면으로 나누어 평가하였다. 종합적으로 딱딱한 칫솔을 이용하여 폰즈법을 사용하는 것이 치면세균막 제거에 가장 효율적이었고, 스크러빙법, 회전법 순으로 보고되었다. 상기 연구들은 특정한 칫솔질 방법을 교육한 후 치면세균막 지수를 비교하였고, 각 임상시험 대상자는 전체 부위를 한 칫솔질로

만 닦도록 교육을 받았다. Kim 등¹²⁾과 Arai와 Kinoshita 등¹⁸⁾의 연구에서는 회전법이 다른 칫솔질 방법들과 비교했을 때 치면세균막 제거 효율이 낮다고 보고되어 이번 연구의 결과와 일치하나, Choi 등¹⁷⁾의 연구에서는 회전법과 바스법과 비교하였을 때 치면세균막 제거 효율에 유의한 차이가 없는 것으로 보고되어 이번 연구의 결과와는 일치하지 않았다. 이러한 결과는 초등학생을 대상으로 하여 실천 정도에 한계가 있었기 때문으로 사료된다.

Kim 등¹⁴⁾은 국내외 권장 칫솔질 방법을 조사 및 비교하였다. 그 결과, 권장 칫솔질 방법으로 특정 방법을 명명한 3개 국가(약 17%)는 회전법을 추천한 한국과 바스법을 추천한 대만 및 홍콩이었다. 또한, Wainwright와 Sheiham¹⁹⁾은 10개 국가의 치과 협회, 치약 및 칫솔 회사, 치의학 교과서에서 권장되는 칫솔질을 조사 비교하였고, 회전법을 권장하는 국가는 없는 것으로 보고하였으며 칫솔질 방법뿐만 아니라 칫솔질 빈도와 시간에 대한 의견은 매우 다양하며 효과 비교 실험의 필요성을 강조하였다. 따라서 한국에서도 회전법만을 확립적으로 추천할 것이 아니라, 칫솔질 방법별 치면세균막 제거 효율성에 대한 충분한 근거를 확보하고 치아우식 뿐만 아니라 치주질환도 예방할 수 있는 칫솔질 방법의 교육이 필요한 것으로 보인다.

이번 연구에서는 성인 남녀 30명을 대상으로 일괄적인 칫솔질 방법 교육을 시행하지 않고 평상시대로 칫솔질 후 부위별로 시행된 칫솔질 방법과 시간을 영상을 이용하여 분석 후 T-QHI의 평균과 비교하였다. 그 결과, 회전 동작을 사용한 부위는 사선 및 원호 동작을 사용한 부위에 비해 유의하게 치면세균막 지수가 높았다. 따라서 회전법이 다른 칫솔질 방법보다 치면세균막 감소에 효과적이지 않으며 모든 사람에게 동일하게 회전법을 권장하거나 교육하는 것은 이론적인 근거가 부족한 것으로 보인다. 선행 연구들의 결과와 마찬가지로 회전 동작은 치면세균막 제거에 가장 효율적인 방법은 아니며, 회전 동작과 수직 동작과 같이 상하로만 움직이는 칫솔질 방법만 시행하는 것보다 수평 동작, 사선 동작, 원호 동작과 같이 좌우로 반복적으로 움직이는 동작이 수반되는 칫솔질 방법이 치면세균막 제거에 효과적인 것으로 사료된다.

이번 연구는 모든 치면을 특정한 칫솔질 방법으로 닦도록 교육하여 치면세균막 비교를 한 대다수의 국내 선행 연구와는 달리 임상시험 대상자의 평소 칫솔질 방법을 이용하도록 하여 부위별로 다른 칫솔질 방법을 이용하고 있다는 것을 고려한 것과 바스법으로 한정하지 않고 다양한 칫솔질 동작에 따른 치면세균막 지수를 비교한 것에서 의미 있는 성과라고 생각된다. 그러나 대상자 수가 30명으로 적기 때문에 이번 연구의 결과를 보편적인 결과로 받아들이기는 어려울 수 있다. 또한, ANOVA 분석 결과에서는 사선 동작, 원호 동작을 시행한 부위의 치면세균막 지수가 유의하게 차이가 나는 것으로 나타났지만, LMM 분석에서는 수평 동작만 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 보고되었다. LMM 분석 결과에서 치면세균막 감소에 유의하게 영향을 미치는 방법은 수평 동작이므로 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 따라서 추후 진행 연구에서는 임상시험 대상자 수를 증가시켜 치면세균막 제거에 효율적인 칫솔질 방법에 대한 보편화 가능한 근거를 확보하고자 한다.

결론

이번 연구에서 영상 촬영을 통하여 각 부위별 칫솔질 방법과 치면세균막 지수를 분석하여 칫솔질 방법 간 치면세균막 제거 효과에 대한 이론적 근거를 마련하고자 하였다. 전신 질환 및 치주질환에 이환되지 않은 성인 남녀 30명을 대상으로 평소대로 칫솔질할 것을 요청하였고, 칫솔질 영상과 치면세균막 지수를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 구강을 16분악하여 분석한 결과, 순·협면에서는 원호 동작을 가장 많이 이용하였고, 설면은 닦이지 않는 부위가 가장 많았다.

2. 칫솔질 방법 간의 치면세균막 제거 효율 비교를 위해 평균 치면세균막 지수를 비교한 결과, 회전 동작과 원호 동작, 사선 동작 사이에서 유의한 차이를 보였다. 사선 동작과 원호 동작의 평균 치면세균막 지수가 회전 동작의 평균 치면세균막 지수보다 유의하게 낮았다.

3. 칫솔질 시간을 고려하여 분석한 결과, 칫솔질 방법과 시간은 치면세균막 지수에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤으나, 방법과 시간의 교호작용은 없는 것으로 분석되었으며, 수평 동작을 사용한 부위의 치면세균막 지수가 유의하게 감소하였다.

이 결과를 토대로 위아래로 움직이는 동작에 한정된 칫솔질 방법보다 좌우로 움직이는 동작이 섞인 칫솔질 방법이 치면세균막 제거에 효과적인 것으로 보인다. 또한 3-4개 치아 분획에서 10초 이상 닦는 것이 방법과 상관없이 치면세균막 제거에 효과적이었다.

ORCID

Jeongmin Ko, <https://orcid.org/0000-0002-7845-8009>

Seon-Jip Kim, <https://orcid.org/0000-0001-5909-5743>

References

- Kim JB, Choi YJ, Moon HS, Kim JB, Kim DG, Lee HS, et al. Public Oral Health. 4th ed. Seoul:Koomoona;2011:105-107.
- Ministry of Health & Welfare. 2012 Korea National Oral Health Survey. Seoul:Ministry of Health & Welfare;2013:3-672.
- Health Insurance Review & Assessment Service. Healthcare bigdata hub [Internet]. [cited 2019 Apr 10]. Available from: opendata.hira.or.kr/op/opc/olap/HifrqSickInfo.do.
- Thylstrup A, Bruun C, Holmen L. In vivo caries models-mechanisms for caries initiation and arrestment. *Adv Dent Res* 1994;8:144-157.
- Kidd EA, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *J Dent Res* 2004;83 Spec No C:C35-38.
- Starke EM, Mwatha A, Ward M, Argosino K, Jenkins W, Millemam JL, et al. A comparison of the effects of a powered and manual toothbrush on gingivitis and plaque: a randomized parallel clinical trial. *J Clin Dent* 2019;30 Spec No A:A24-29.
- Colombo APV, Tanner ACR. The role of bacterial biofilms in dental caries and periodontal and peri-implant diseases: a historical perspective. *J Dent Res* 2019;98:373-385.
- Sowinski J, Petrone DM, Wachs GN, Chaknis P, Kemp J, Sprosta AA, et al. Efficacy of three toothbrushes on established gingivitis and plaque. *Am J Dent* 2008;21:339-345.
- Ganss C, Duran R, Winterfeld T, Schlueter N. Tooth brushing motion patterns with manual and powered toothbrushes-a randomised video observation study. *Clin Oral Investig* 2018;22:715-720.
- Baruah K, Thumpala VK, Khetani P, Barua Q, Tiwari RV, Dixit H. A review on toothbrushes and tooth brushing methods. *Int J Pharm Sci Invent* 2017;6:29-38.
- Rossi GN, Sorazabal AL, Salgado PA, Squassi AF, Klemons GL. Toothbrushing procedure in schoolchildren with no previous formal instruction: variables associated to dental biofilm removal. *Acta Odontol Latinoam* 2016;29:82-89.
- Kim KE, Ahn ES, Han JH. Variation in the index of dental plaque removal and practice assessment after instruction on toothbrushing. *J Dent Hyg Sci* 2015;15:220-225.
- Kim BI, Kwon HK, Kim SH, Kim YS, Kim HS, No HJ, et al. Toothbrushing methods. In: Kim BI, Kwon HK, Kim SH, Kim YS, Kim HS, No HJ, et al. Textbook of oral care products. Seoul:Charm-yun publishing;2010:25-36.
- Kim CH, Kim GM, Lee JY, Kwon HK, Kim BI. A comparison of tooth brushing methods recommended in different countries. *J Korean Acad Oral Health* 2015;39:195-200.
- Winterfeld T, Schlueter N, Harnacke D, Illig J, Margraf-stiksrud J, Deinzer R, et al. Toothbrushing and flossing behaviour in young adults-a video observation. *Clin Oral Investig* 2015;19:851-858.
- Harnacke D, Winterfeld T, Erhardt J, Schlueter N, Ganss C, Margraf-Stiksrud J, et al. What is the best predictor for oral cleanliness after brushing? Results from an observational cohort study. *J Periodontol* 2015;86:101-107.
- Choi YG, Park DY, Jeong DB. Relationship among adequacy, awareness of the difficulty in toothbrushing and plaque score. *J Korean Acad Oral Health* 2009;33:192-200.
- Arai T, Kinoshita S. A comparison of plaque removal by different toothbrushes and toothbrushing methods. *Bull Tokyo Med Dent Univ* 1977;24:177-188.
- Wainwright J, Sheiham A. An analysis of methods of toothbrushing recommended by dental associations, toothpaste and toothbrush companies and in dental texts. *Br Dent J* 2014;217:E5.