

# 치면세균막 산생성도 및 칫솔관리행동별 칫솔 세균오염도

이미옥

진주보건대학 치위생과

색인: 세균수, 오염, 우식활성검사, 치면세균막 산생성도, 칫솔, 행동

## 1. 서론

우리나라 국민에서 치아상실의 대표적인 구강질환은 치아우식증과 치주병이다<sup>1)</sup>. 정부는 2000년도에 국민의 구강건강을 증진·유지시키기 위해 구강보건법을 제정하였다. 구강보건법 제9조에 의해 매 3년마다 국민구강건강실태조사를 실시하고 있지만, 아직도 국민의 구강건강은 나아지지 않고 있는 현실이다. 국민구강건강 실태조사 결과에 따르면 5세 아동의 우식경험유치지수는 2000년 5.48개에서 2003년에는 4.12개로 감소되었지만, 12세 아동의 우식경험영구치지수는 2000년에는 3.3개이었지만 2003년에는 3.25개로 감소되지 못하고 있으며, 65세에서 74세까지 노인의 영구치는 2000년에 16.26개이었으나 2003년에는 12.06개로 크게 감소되었다<sup>2)</sup>.

이러한 현상으로 건강보험 급여비 중 구강진료관련 급여비는 계속 증가하고 있으며<sup>2)</sup>, 고령

화 사회에 대비하여 국민구강건강증진을 위하여 구강상병을 예방하기 위한 적극적인 노력이 절실히 필요한 실정이다. 이러한 구강상병을 예방하기 위한 관리 방법으로 일차예방이 우선되어야 할 것이다. 일차예방의 항목으로 구강보건교육, 영양관리, 칫솔질, 치실사용을 들 수 있다. 일차예방의 항목 중 칫솔질을 사용한 치면세균막 관리는 일반 국민들이 매일 수행하는 가장 중요한 수단의 하나이다<sup>3)</sup>. 치면세균막 관리 중 일반 국민들이 가장 보편적인 방법은 칫솔질이며, 칫솔질로서 치면세균막을 관리하기 위해서는 바람직한 칫솔관리가 요구된다. 이를 닦은 후에 칫솔의 관리방법에 따라 세균이 오염될 수 있으며<sup>4,5)</sup>, 세균에 오염된 칫솔을 사용하여 다시 이를 닦고 있는 현실이다. 오염된 칫솔의 사용으로 구강내에 감염되어 국소적·전신적 질병이 발생된다고 주장하고 있어 주기적 칫솔교환이 필요하다고 한다. 이런 관점에서, 칫솔은

공기가 잘 통하고 건조가 잘 되며 칫솔과 칫솔이 접촉되지 않게 보관하도록 교육하고 있다. 최근 칫솔의 교차감염을 예방하기 위하여 오존 및 자외선을 사용하여 칫솔에 부착된 세균을 살균하는 방법이 소개되고 있지만<sup>6,7)</sup>, 아직까지 많은 사람들은 공기중에 이를 닦은 후에 칫솔을 방치하는 경우가 많다.

이에, 치면세균막 관리를 하는 데에 사용하는 기본적인 도구인 칫솔의 잔존세균수를 줄일 수 있는 방법을 개발하는 노력의 일환으로 우식활성 검사로서 치면세균막 산생성도검사 결과 및 칫솔 관리행동이 칫솔의 세균 오염에 어떤 영향을 끼치고 있는지 밝히고자 본 연구를 시도하였다.

## 2. 연구대상 및 방법

### 2.1 연구대상

경남 진주시에 거주하고 있는 치위생과 학생으로 매일 점심식사 후 칫솔을 사용하는 20대 연령군 30명을 대상으로 3개월간 사용중인 칫솔을 수거하였다. 수거방법은 점심식사 후 이를 닦은 후, 10분 이내에 사용한 칫솔을 수거하여 잔존하고 있는 세균수를 분석하였다. 우식활성 검사로서 치면세균막 산생성도를 조사하는 한편, 자기기입식 설문지로 칫솔세척방법, 칫솔세척시간, 칫솔보관방법 등을 조사하였다.

### 2.2 연구방법

#### 2.2.1 칫솔 잔존세균수 측정

수거한 시료는 생리식염수 20 ml가 든 시험관에 넣고 칫솔 머리부분을 충분히 잠기게 하여 현탁시켰다. 이 현탁액 1 ml를 영양액체배지(Nutrient broth) 5 ml에 접종하고 37°C에서 180 rpm으로 진탕하여 18~24시간 배양하였다. 배양하여 얻은 전배양액을 10배에서 10<sup>6</sup>배까지

희석하여 영양한천배지(Nutrient agar)에 200 µl씩 각각 접종하고 37°C에서 24시간 배양하여 집락수를 계산하였다.

#### 2.2.2 우식활성검사로써 치면세균막 산생성도검사

sucrose 30%, beef extract 0.1%, NaCl 0.2%, bromocresol green 0.01%의 배지를 만든 다음, 유산용액으로 pH를 5.4로 맞추고 마개가 달린 시험관에 5 ml씩 넣고 고압증기멸균한 후 냉장 보관하였다. 산생성도검사를 할 때에는 점심식사 후 이를 닦은 후 멸균된 면봉으로 상악 협측 치면에서 치면세균막을 채취하여 시험관에 접종하였고, 37°C에서 3일간 배양하면서 24시간마다 표준 완충용액의 색과 비교하여 색깔 변화를 측정하였다.

#### 2.2.3 통계처리

조사대상자의 치면세균막 산생성도 결과 및 칫솔 세척방법, 칫솔 세척시간, 칫솔 보관방법 등에 따른 칫솔 잔존세균수를 조사 분석하였다. 측정된 자료는 코드화하여 입력한 후, SPSS 통계프로그램을 이용하여 분석하였으며, 두 군간 유의성 검정에서 맨-휘트니(Mann-Whitney)의 U검정을 활용하였다.

## 3. 연구성적

### 3.1 조사대상자의 치면세균막 산생성도 검사 결과별 잔존 칫솔 잔존세균수

조사대상자의 치면세균막 산생성도검사 결과별 칫솔의 잔존세균수는 무활성 집단의 잔존세균 중위수가 230×10<sup>3</sup> CFU개이고, 경도 이상 집단의 잔존세균 중위수가 650×10<sup>3</sup> CFU개로서 무활성 집단에서 세균수가 적었다. 따라서

표 1. 우식활성에 따른 칫솔 세균수

우식활성	조사대상자수	칫솔세균 중위수 ( $\times 10^3$ CFU)	평균순위	p값*
무활성	19	230	12.95	0.037
경도이상	11	650	19.91	

\*Mann-whitney U 검정에 의함

표 2. 칫솔 세척방법에 따른 칫솔 잔존세균수

칫솔 세척방법	조사대상자수	잔존세균 중위수 ( $\times 10^3$ CFU)	평균순위	p값*
물로 적시면서 칫솔 두부를 문지름	12	260	14.58	0.641
물만 적신다	18	360	16.11	

\*Mann-whitney U 검정에 의함

표 3. 대상자의 칫솔 세척시간에 따른 칫솔 잔존세균수

칫솔 세척시간	조사대상자수	잔존세균 중위수 ( $\times 10^3$ CFU)	평균순위	p값*
10초 이하	26	345	17.31	0.004
15초 이상	4	94	3.75	

\*Mann-whitney U 검정에 의함

우식활성도가 높은 것은 칫솔에 부착된 세균수가 많은 것으로 조사되었다( $p=0.037$ )<표 1>.

### 3.2 칫솔 세척방법에 따른 칫솔 잔존세균수

칫솔 세척방법별 칫솔 잔존세균수는 물로 적시면서 칫솔 두부를 손으로 문지르며 세척하는 집단의 잔존세균 중위수가  $260 \times 10^3$  CFU개이고 물에만 적시며 세척하는 집단의 잔존세균 중위수가  $360 \times 10^3$  CFU개이어서 칫솔 세척방법별 잔존세균수는 유의한 차이가 없었다( $p=0.641$ )<표 2>.

### 3.3 칫솔 세척시간에 따른 칫솔 잔존세균수

칫솔 세척시간에 따른 잔존세균수는 10초 이

하로 세척하는 집단에서 잔존세균 중위수가  $345 \times 10^3$  CFU개이고 15초 이상 세척하는 집단에서 잔존세균 중위수가  $94 \times 10^3$  CFU개이어서 15초 이상 세척하는 집단에서 잔존세균수가 적었다( $p=0.004$ )<표 3>.

### 3.4 사용하는 칫솔의 수에 따른 칫솔 잔존세균수

한 사람이 사용하는 칫솔의 수에 따른 칫솔의 잔존세균수는 1개만 사용하는 집단에서 잔존세균 중위수가  $360 \times 10^3$  CFU개이고, 2개 이상 사용하는 집단에서 잔존세균 중위수가  $260 \times 10^3$  CFU개이어서 사용하는 칫솔의 수에 따른 세균수는 유의한 차이가 없었다( $p=0.768$ )<표 4>.

표 4. 사용하는 칫솔의 수에 따른 칫솔 잔존세균수

사용 칫솔수	조사대상자수	잔존세균 중위수 ( $\times 10^3$ CFU)	평균순위	p값*
1개	9	360	14.78	0.768
2개 이상	21	260	15.81	

\*Mann-whitney U 검정에 의함

표 5. 칫솔질 후 보관방법에 따른 칫솔 잔존세균수

칫솔질 후 보관방법	조사대상자수	잔존세균 중위수 ( $\times 10^3$ CFU)	평균순위	p값*
혼합보관	19	260	15.26	0.846
개별보관	11	260	15.91	

\*Mann-whitney U 검정에 의함

### 3.5 칫솔질 후 보관방법에 따른 칫솔 잔존세균수

칫솔질 후 보관방법에 따른 칫솔 잔존세균수는 여러 개의 칫솔을 혼합하여 보관하는 집단의 잔존세균 중위수가  $260 \times 10^3$  CFU개이고, 칫솔을 날개로 구분하여 보관하는 집단의 잔존세균 중위수가  $260 \times 10^3$  CFU개이어서 칫솔질 후 보관방법에 따른 잔존세균수는 유의한 차이가 없었다( $p=0.846$ )〈표 5〉.

## 4. 증결 및 고안

치아우식증은 숙주요인, 병원체요인, 환경요인 등의 영향을 받으며 발생하는 질환이다. 여러 학자들은 치아우식증을 유발하는 요인들과 그 작용을 규명하여 치아우식증을 예방하여 치아우식증으로 인한 치아상실을 예방하고자 노력하였다. 배 등<sup>8)</sup>은 치면세균막과 산생성도 등급이 높아질수록 유치우식경험률, 우식경험유치수 및 유치우식경험유치면수가 높아서 치면세균막과 산생성도간에 유의한 차이가 인정된

다고 보고하였다. 김<sup>9)</sup>은 치면의 우식원균 감염과 칫솔의 우식원균의 오염 간에 유의한 상관성이 있다고 보고하였다. 한편 정 등<sup>6)</sup>은 가정에서 사용하는 칫솔에 수백만에서 수십억 개의 세균이 상존하고 있어 다음 칫솔질을 사용할 때 사용한 칫솔을 통하여 구강 속으로 오염된다고 제시하면서 구강위생관리 측면에서 오존을 사용하면 칫솔에 상주하고 있는 세균을 살균하는 효과가 있다고 보고하였다. 안 등<sup>10)</sup>은 가정에서 사용하고 있는 칫솔의 세균수를 측정하여 칫솔의 오염정도를 조사한 연구에서 칫솔의 청결방법과 주기적인 칫솔교환이 필요하다고 보고 하였다. Glass<sup>11)</sup>는 칫솔로 인한 세균감염이 건강에 대한 위험이 된다고 보고하였으며, 칫솔사용기간을 1개월 정도로 하고, 매월 새로운 칫솔로 교환할 필요가 있다고 주장하였다.

이에, 저자는 치면세균막관리를 하는 데에 사용하는 칫솔의 잔존세균수를 줄일 수 있는 방법을 개발하는 노력의 일환으로 산생성도 검사결과와 칫솔관리행동에 따른 잔존세균 오염도를 분석 검토하였다.

산생성도가 높아질수록 칫솔의 잔존세균수가

증가하였으며, 무활성 집단에서 잔존세균수가 적었고, 경도활성이상 집단에서 칫솔의 잔존세균수가 많았다( $p=0.037$ ). 산생성도가 높은 경우는 구강 내에 세균이 많이 존재하므로 칫솔질을 한 후 칫솔에 세균이 오염될 가능성이 높은 것으로 조사되었다.

이를 닦은 후에 칫솔 세척방법별 잔존세균수는 물론 적시면서 칫솔 두부를 손으로 문지르며 세척하는 집단의 잔존세균 중위수와 물에만 적시며 세척하는 집단의 잔존세균 중위수와는 유의한 차이가 없어서 칫솔 세척방법이 잔존세균수에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 생각되었다. Kozai 등<sup>12)</sup>은 본 연구결과와는 달리 칫솔질을 한 후 칫솔을 세척하는 방법과 칫솔의 건조시간이 칫솔의 세균오염에 차이가 있다고 보고한 바 있다. 따라서, 칫솔 세척방법이 잔존세균수에 미치는 영향에 관해서는 좀더 많은 사람을 조사대상자를 하고 다양한 시간대별로 다시 한번 연구해 볼 필요가 있다고 생각되었다.

그리고, 칫솔에 의한 오염을 차단하기 위해 칫솔을 세척하여 청결히 하는 방법 이외에 다른 청결방법을 강구해 볼 필요가 있다고 생각되었다. 살균용액을 이용한 화학적 멸균법으로 Nelson 등<sup>13)</sup>은 칫솔이 세균으로 오염되는 것을 방지하기 위해 0.12% 클로로헥사딘 희석액과 1% 차아염소산나트륨 용액에 담아 세척하면 오염을 줄일 수 있다고 보고하였다. 박 등<sup>7)</sup>은 자외선 칫솔살균기를 사용하여 실험한 결과 살균시간이 10분 이상일 때 칫솔의 잔존세균이 96%이상 감소되었다고 보고되었다.

칫솔 세척시간에 따른 칫솔 잔존세균수는 오랫동안 세척하는 집단에서 칫솔 잔존세균수가 적었다. 안 등<sup>10)</sup>은 칫솔 세척시간이 길수록 칫솔 세균수가 적었다고 보고하였으며 본 연구의 결과와 동일한 경향으로 생각되었다. 따라서, 세척시간을 충분히 하는 것도 칫솔의 잔존세균수

를 줄이는 방법으로 제시할 수 있다고 생각되었으며, 어느 정도의 세척시간이 충분한 지에 대해서는 추후 연구가 필요하다고 생각되었다.

한 사람이 사용하는 칫솔의 수에 따른 칫솔 잔존세균수는 1개만 사용하는 집단과 2개 이상 사용하는 집단 간에 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 한 사람이 사용하는 칫솔의 수가 세균오염에는 별다른 영향을 미치지 않는 것으로 해석되었다.

칫솔질 후 보관방법에 따른 칫솔 잔존세균수는 칫솔을 여러 개의 칫솔을 혼합하여 보관하는 집단과 칫솔을 개별 보관하는 집단과는 유의한 차이가 없었다. 이것은 혼합여부보다 칫솔 사용 후의 건조 등의 다른 요소가 잔존세균수에 더 크게 작용하는 것으로 해석되었으며, 여기에 대해서도 계속적인 연구가 필요하다고 생각되었다.

이상의 연구에서 한정된 연구자원으로 시판되는 모든 칫솔의 종류를 분석하지 못한 점과 일반모와 항균모의 구분을 하지 않고 칫솔을 수거한 점이 본 연구의 한계점으로 생각되었다. 앞으로, 자외선 등의 물리적 칫솔살균기 이외에도 인체에 무해하면서도 효과적으로 칫솔의 잔존세균을 줄일 수 있는 살균 용액개발에 대해서도 지속적인 연구가 필요하다고 검토되었다.

## 5. 결 론

치아우식증과 치주병을 예방하기 위한 가장 효과적인 예방법은 치면세균막관리이다. 치면세균막관리 방법으로는 칫솔질을 통한 구강위생관리가 무엇보다 중요하다. 저자는 치면세균막관리를 하는 데에 사용하는 칫솔의 잔존세균수를 줄일 수 있는 방법을 개발하는 노력의 일환으로 산생성도 검사결과와 칫솔관리행동에 따

른 잔존세균 오염도를 분석 검토하였다. 20대 연령군 30명을 대상으로 이당기 후 즉시 칫솔을 수거하여 칫솔의 잔존세균수를 분석하였고, 우식활성검사로서 치면세균막 산생성도를 조사하는 한편, 자기기입식 설문지로 칫솔 세척방법, 칫솔 세척시간, 칫솔 보관방법 등을 조사한 다음, 치면세균막 산생성도검사 결과와 칫솔 관리 행동별로 칫솔의 잔존세균수를 분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치면세균막 산생성도검사 결과에 따른 칫솔 세균수는 경도이상 활성집단보다 무활성 집단에서 칫솔의 세균수가 적었다.
2. 칫솔 세척방법에 따른 칫솔 세균수는 칫솔을 물로 적시면서 두부를 문지르는 집단과 칫솔을 물로만 적시는 집단 간에 유의한 차이가 인정되지 않았다.
3. 칫솔 세척시간에 따른 칫솔 세균수는 칫솔 세척시간이 15초 이상 집단이 10초 이하 집단보다 세균수가 적었다.
4. 한 사람이 사용하는 칫솔의 수에 따른 칫솔 세균수는 1개만 사용하는 집단과 2개 이상을 사용하는 집단 간에 유의한 차이가 없었다.
5. 칫솔질 후 보관방법에 따른 칫솔 세균수는 칫솔을 혼합하여 보관하는 집단과 칫솔을 날개로 개별 보관하는 집단 간의 유의한 차이가 없었다.

## 참고문헌

1. 김종배, 최유진, 백대일 외 4인. 공중구강보건학. 재재개정판. 서울:고문사, 2004:138-142.
2. 김종배, 백대일, 문혁수 외 11인. 임상예방치학. 제3판. 서울: 고문사. 2003:2-9.

3. 보건복지부. 2003. 국민구강건강실태조사 결과공표. <http://www.mohw.go.kr/html/kor> 2004. 8. 23.
4. Van der Hoeven JS, Schaeken MJM, Cregers TJ. Effect of a mouthrinse containing calcium lactate on the formation and mineralization of dental plaque. *Caries Res* 1989;23:146-150.
5. Giersten E, Scheie AA, Rolla G. Dose related effects of ZnCl<sub>2</sub> on dental plaque acidogenicity in vivo. *Caries Res* 1989;23:272-277.
6. 정영기, 성영림, 조경순, 성희경, 김진범. 가정용 칫솔의 세균학적 오염도 조사. *대한구강보건학회지* 1992;16(1):147-155.
7. 박강훈, 김지영, 김진범. 자외선 잇솔 살균기의 살균효과. *대한구강보건학회지* 2002;26(1):89-99.
8. 배광학, 전은주, 신준혁, 김동현, 이선미, 김진범. 유치우식증 발생과 우식활성검사 결과의 상관성. *산업구강보건학술지* 2004;13(2):65-75.
9. 김석중. 아동칫솔의 우식원균 오염에 관한 연구. 원광대학교 대학원 석사학위논문. 1992.
10. 안상희, 성진효, 김동기. 잇솔의 세균오염 정도 측정. *대한구강보건학회지* 1996;20(1):121-135.
11. Glass RT, Lare MM. Toothbrush contamination: a potential health risk. *Quintessence Int* 1986;17:39-42.
12. Kozai K, Iwai T, Miura K. Residual contamination of toothbrushes by microorganisms. *ASDC Dent Child* 1989;56(3):201-204.
13. Nelson FP, Macari S, Faria G, Aeesd S,

Ito IY. Microbial contamination of  
toothbrushes and their decontamination.

J Pediatr Dent. 2000;22(5):381-384.

Abstract
----------

## Bacteriological contamination of toothbrushes by dental plaque acidogenicity and related behaviors to toothbrush use

Mi-Oak Lee

*Dept. of Dental Hygiene, Jinju Health College*

**Key words:** behavior, caries activity test, contamination, dental plaque acidogenicity, number of bacteria, toothbrush

One of the best way to prevent dental caries and periodontal disease is removing dental plaque. Toothbrushing is also one of the crucial ways to get rid of dental plaque and improve dental hygiene. The purpose of this study was to examine how many bacteria were attached to toothbrushes used by dental palque acidogenecity and related behaviors to toothbrush use.

Subjects in this study were 30 college students in their twenties, on whom a survey was conducted to find out how they cleansed their toothbrushes, how long they cleaned toothbrushes after brushing, and how to keep them. And then dental palque acidogenecity by caries activity test was implemented and the number of bacteria attached to their toothbrushes was tested.

The findings of the study were as follows:

1. Concerning correlations between dental palque acidogenecity and the number of remaining bacteria in the toothbrushes used by students, the number of bacteria was lower in the group of students with no caries activity than in the group with mild caries activity.
2. As for relations between the way of cleansing toothbrushes and the number of bacteria, there was no statistically significant gap between the group of students who wetted their toothbrushes with water and rubbed the heads of them and the group of students who



just only wetted their toothbrushes with no further actions.

3. Regarding the relationship of toothbrush cleansing time to the number of bacteria, the number of bacteria was lower in the group of students who cleansed their toothbrushes for 15 seconds or more.
4. As to the influence of the number of toothbrush used by students, there was no significant difference between the group using just one toothbrush and the other group using two or more toothbrushes.
5. As for correlations between the way of keeping toothbrushes and the number of bacteria, no significant gap existed between the group that kept their toothbrushes separately and the other that didn't.