

구강내 세균의 산생성도와 칫솔 관리법에 따른 칫솔 세균 오염에 관한 융합연구

박영남¹, 류재기^{2*}

¹김천대학교 치위생학과 교수, ²김천대학교 임상병리학과 교수

Convergent Study on Microbial Contamination of Toothbrushes According to Intraoral Bacteria Acidogenicity and Toothbrush Care

Young-Nam Park¹, Jae-ki Ryu^{2*}

¹Professor, Dept. of Dental Hygiene, Gimcheon University

²Professor, Dept. of Clinical Pathology, Gimcheon University

요약 본 연구는 사용 중인 칫솔의 관리법과 구강내 세균의 산생성도에 따른 칫솔의 세균량을 측정하여 비교한 후 올바른 칫솔 관리를 위한 교육자료를 개발하는데 기초자료로 제시하고자 한다. 건강한 20대 성인 50명의 1개월 이상 사용 중인 칫솔을 수거하여 칫솔의 세균수와 pH를 측정하였다. 하루 칫솔질의 횟수가 4회인 경우 pH는 4.97로 가장 높았고 세균수는 42.16(104×CFU/ml)으로 가장 낮게 나타났으며 칫솔의 사용 교체 시기가 1개월인 경우 pH가 5.35로 가장 높았고 세균수는 19.80(104 × CFU/ml)로 가장 낮게 나타났다. 욕실에 보관한 경우 pH는 4.78로 가장 낮았고 세균수는 149.46(104 × CFU/ml) 가장 높게 나타났으며 유의한 차이가 있었다(p<0.01). 연구결과 칫솔의 세균을 차단하기 위해서는 가정에서 오염된 칫솔을 간단하게 살균할 수 있는 방법을 연구하고 개발해야 할 것이다. 또한 칫솔질 교육을 할 때 올바른 칫솔 세척 방법과 보관법에 대하여 교육을 할 필요가 있다고 생각된다.

주제어 : 칫솔질, 칫솔보관, 교체시기, 세균오염, 산생성도

Abstract Objective of this study was to compared the amount of bacteria in the toothbrush according to the management method of the toothbrush in use and the acidity of intraoral bacteria. Toothbrushes in use in more than one month of 50 healthy adults were collected and the number of bacteria and pH of the toothbrushes were measured. When the number of brushings per day was 4, the pH 4.97 and the microbial numbers was the lowest at 42.16(104×CFU/ml). When the replacement period of the toothbrush was 1 month, the pH 5.35 and the microbial numbers was the lowest at 19.80(104×CFU/ml). When stored in the bathroom, the pH 4.78, and the microbial numbers was highest at 149.46(104×CFU/ml). As a result, in order to block the germs of the toothbrush, it is necessary to develop a method that can easily disinfect the contaminated toothbrush at home. In addition, I think that it is necessary to educate about the proper brush cleaning and storage method when teaching brushing.

Key Words: Toothbrushing, Toothbrush storage, Exchange time, Microorganism contamination, Acidity

*This paper was supported by the Gimcheon University Research Grant of 2018.

*Corresponding Author : Jae-ki Ryu(ivy9797@empas.com)

Received July 1, 2020

Revised August 4, 2020

Accepted August 20, 2020

Published August 28, 2020

1. 서론

치면세균막이란 치아 표면의 획득피막에 구강 내 세균이 부착한 후 균락을 형성하여 치면의 일부를 덮고 있는 막을 말한다[1]. 치면세균막을 제거하는 가장 일차적인 방법인 칫솔질은 치아 표면에서 세균과 음식물 잔사를 제거하고 치은을 자극하여 치아우식증이나 치주병을 예방할 수 있다[2].

칫솔질에 사용되는 칫솔은 관리 방법, 사용 빈도, 칫솔질 방법, 사용하는 습관에 따라 수명이 달라지는데 하루에 3회 정도 사용한다고 가정했을 때 2-3개월간 사용하면 탄력이 많이 저하되므로 치면세균막 제거율이 많이 낮아지게 되고 칫솔모의 끝부분이 벌어져 세균의 수가 증가하게 되므로 새로운 칫솔 교환이 요구된다. 또한 자주 사용하는 칫솔에는 세균이 다량 존재하므로 세균 증식을 줄이기 위한 칫솔의 적절한 보관 방법으로는 건조가 잘되고 깨끗한 곳에 보관하여야 하며 서로 접촉되지 않게 분리하여 보관하고, 살균/제균 효과가 있는 보관 용기 사용도 권장되고 있다[1].

칫솔은 구강 내의 세균이 교차 감염되어 구강병을 일으키는 매개체로 작용할 수 있으며 오염된 물과 칫솔 내 세균들이 전신적인 질병을 일으킬 위험성이 있다[3].

최근 어린이집에서 식사 후 사용하는 칫솔이나 칫솔걸이, 양치컵이 각종 세균에 심하게 오염되어 있으며 특히 양치도구 중 칫솔에서 일반 세균수와 대장균수, 진균수가 가장 많이 검출되었고 식중독균까지 검출되었다고 보고하였다[4]. 또한 질병이 있는 모든 사람들의 칫솔에는 특히 병원성 미생물이 많이 포함되어 있어 호흡기나 위장, 심장혈관 및 신장 문제를 일으킬 수 있으며 [5,6], 칫솔에서 발견되는 세균의 대부분은 통성 혐기성 세균과 호기성 세균으로 인체의 면역기능이 저하되었을 때 질병을 유발시킬 수 있음도 알려져 있다[7].

칫솔에 존재하는 세균들은 충치, 치주염, 구내염 등 구강병을 일으키며 이를 예방하기 위해서는 수백 종의 구강 내 세균이 묻어있는 칫솔을 청결하게 관리하여야 하며 칫솔질 후 깨끗하게 세척하고 완전히 건조하거나 칫솔 살균기를 이용하여 세균 증식을 방지하여야 한다[8].

칫솔의 관리법에 따른 세균의 오염도에 대한 국내연구에서 김과 이[9]는 치면의 우식원균 감염과 칫솔의 우식원균의 오염 간에 상관성을 연구하였고, 오[10]는 칫솔 관리 방법에 따른 세균량을 조사하여 비교 연구하였으며, 김 등[11]은 가정용 칫솔의 세균학적 오염도를 조

사하여 개선책을 보고하였다. Kozai 등[12]의 연구에서는 칫솔질 후 칫솔을 세척하는 방법과 건조하는 시간이 칫솔 내 세균 오염에 차이가 있다고 보고하였으며 안 등 [13]은 칫솔 세척 시간이 길수록 칫솔 세균수가 적었다고 보고하였다. 또한 Harris 등[14]은 칫솔은 사용 후 충분히 씻지 않은 채로 건조가 잘 되지 않는 곳에서 보관하는 경우가 많으며 오염된 물로 세척하거나 공기중의 먼지 및 여러 가지 오염원으로부터 격리되지 않고 보관되어 오염이 될 수 있으며 오염된 칫솔을 통하여 세균이나 바이러스가 구강 내에 감염되어 국소적 및 전신적 질병을 일으킬 수 있다고 보고되어 있다. 아직 국내에서는 대상자의 구강 내 환경 및 세균 산생성과 칫솔 보관 행태에 따른 세균 오염도에 대한 연구가 미비한 실정이다. 최근 코로나 19의 감염과 확산이 심각하게 진행이 되면서 사용 중인 칫솔은 보관하는 동안 여러 가지 환경으로부터 오염이 되어 칫솔질을 하면서 감염의 도구로서 매개체가 될 수 있기 때문에 특별히 주의하여 관리해야 한다. 본 연구에서는 사용 중인 칫솔의 세균량을 측정하여 오염 정도를 파악하고 칫솔 관리 방법 및 사용 기간에 따라 칫솔의 세균량을 비교하여 올바른 칫솔 관리를 위한 교육자료를 개발하는데 기초자료로 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 20대의 건강한 일반 성인 50명을 대상으로 사용한 칫솔을 수거하여 실험재료로 사용하였다. 설문 기간은 2018년 3월에서 5월까지였고 연구의 목적과 설문에 대한 내용을 미리 설명한 후 동의서를 받았고 자기 기입식으로 설문을 작성하였다. 본 연구는 표본 크기를 계산하기 위하여 G*Power 3.1.3을 활용하였으며 F-test 중 ANOVA 방법을 활용하여 Effect size f(효과 크기) 0.40 $\alpha=0.05$, 검정력(1- β)=0.8에서 66명이 필요할 것으로 산출되어, 총 표본의 크기는 약 66명으로 선정되었으나 선행 논문을 참고하였을 때 평균 30명 정도로 연구가 되어 논문의 기대효과를 얻기 위해 50명을 선정하였다. 본 연구는 김천대학교 생명윤리위원회로부터 IRB 승인을 받고 (GU-201709-HRBRa -05-04-R) 시행하였다.

2.2 구강내 세균의 산생성 활성화 검사

무가향 paraffin wax를 씹으면서 분비되는 자극성 타액을 시험관에 수집한 후 dental plaque를 채취하여 cariview kit 검사를 시행하였다.

치면세균막의 산 생산 능력을 평가하기 위해 상품화된 Cariview® Kit (Huneth, Seoul, Korea)를 이용하여 시행하였다. 멸균된 면봉으로 대상자의 상악 대구치의 협측 치면에서 치면세균막을 문질러 채취한 후 면봉을 즉시 배양액에 투입하였다. 치면세균막이 첨가된 배양액을 37℃ 배양기에서 48시간 배양한 후 배양액에 kit에 들어있는 '지시약'을 첨가하여 색을 관찰하였다. 광학분석기를 통해 우식활성에 따라 파란색(저위험)부터 빨간색(고위험)까지 폭넓은 스펙트럼의 색으로 결과를 나타내고, 이를 위험도에 따라서 0-100점까지 수치로 제시하여 저위험군과 고위험군을 구분하였다.

2.3 칫솔 수거 및 보관방법

매일 점심식사 후 칫솔을 사용하는 건강한 20대 50명을 대상으로 1개월이상 사용 중인 칫솔을 수거하였다. 수거 방법은 점심식사 후 3분동안 칫솔질을 한 후 바로 칫솔을 수거하였다. 수거한 칫솔은 멸균증류수에 두부의 칫솔모를 완전히 담그어 보관하였다.

2.4 미생물 배양 및 세균수와 pH 측정

멸균증류수 10ml를 conical tube에 넣고 수거한 칫솔 두부의 칫솔모를 완전히 담그어 약 1분간 강하게 진탕한 후 실험용액으로 사용되었고 십진희석법으로 희석하였다. 희석된 용액을 표준한천 배지(Difco™ LB AGAR, MILLER)에 도말한 후 24시간 동안 37℃ incubator(Invision, Korea)에서 배양하여 집락수를 측정하였다.

희석된 용액을 영양 액체배지(Nutrient broth) 5ml에 접종하고 24시간 배양한 후 pH electrode(Orion ROSSTM, 8102BNUWP, Beverly, USA)를 pH meter(Orion StarTM, Beverly, USA)에 연결하여 측정하였다.

2.5 자료분석

본 연구의 자료를 분석하기 위해 SPSS(Statistical Package for the Social Science)WIN19.0 프로그램을 이용하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 빈도분석을

하였고 구강내 산생성 활성화도에 따른 칫솔의 오염도와 일일 칫솔질 횟수, 교체기간, 칫솔 보관방법에 따른 칫솔의 오염도는 one way ANOVA로 통계분석하였다.

3. 연구결과

3.1 실험 대상자의 일반적인 특성

실험 대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다. 성별은 모두 여자였고, Cariview test에서는 고위험군이 97%로 높게 나타났다. 하루 칫솔질 횟수는 2회 또는 3회가 가장 많았으며 칫솔 교체 시기는 3개월이 42%로 가장 많았다. 평소 칫솔의 보관장소는 욕실이 52%로 가장 많이 나타났다.

Table 1. The general characteristics of the test subjects

Characterization	Division	N	%
Gender	Female	50	100.0
Cariview test	low risk group	6	3.0
	high risk group	44	97.0
Number of brushings per day	twice	22	44.0
	third times	22	44.0
	Four times	6	12.0
Replace time the toothbrush	1month	5	10.0
	2months	18	36.0
	3months	21	42.0
	4months or more	6	12.0
Toothbrush storage	bathroom	26	52.0
	Ultraviolet sterilizer	3	6.0
Storage box for toothbrush	Storage box for toothbrush	16	32.0
	etc	5	10.0
	Total	50	100.0

3.2 구강내 산생성 활성화도에 따른 pH와 세균수의 비교

구강내 산생성 활성화도에 따른 pH와 세균수의 차이는 Table 2와 같다. Cariview test 결과 고위험군에서 pH는 4.90으로 더 낮았고 세균수는 140.0 (10⁴ × CFU/ml)로 높게 나타났으며 유의한 차이가 있었다(p<0.05).

Table 2. Comparison of pH and number of bacteria according to the activity of acid production in the oral cavity

Variable	Division	pH	10 ⁴ ×CFU/ml [*]
Cariview test	low risk group	5.02±0.35	132.04±175.91
	high risk group	4.90±0.52	140.00±97.15

* :p<0.05, **: p<0.01

3.3 칫솔질 횟수에 따른 pH와 세균수의 비교

하루에 칫솔질의 횟수에 따른 pH와 세균수의 차이는 Table 3과 같다. 하루 칫솔질의 횟수가 4회인 경우 pH는 4.97로 가장 높았고 세균수는 42.16(10⁴ × CFU/ml)으로 가장 낮게 나타났으며 칫솔질의 횟수가 2회인 경우 pH가 4.92였고 세균수는 130.31(10⁴ × CFU/ml)로 가장 높게 나타나 유의한 차이가 있었다(p<0.01).

Table 3. Comparison of pH and number of bacteria according to the number of brushings per day

Variable	Division	pH	10 ⁴ ×CFU/ml ^{**}
Number of brushings per day	twice	4.92±0.56	130.31±159.32 ^a
	third times	4.89±0.47	127.18±197.55 ^{ab}
	Four times	4.97±0.47	42.16±38.78 ^c

* :p<0.05, **: p<0.01

^{a,b,c}. The same characters are not significant by Scheffe

3.4 칫솔질의 사용 교체 시기에 따른 pH와 세균수의 비교

칫솔질의 사용 교체 시기에 따른 pH와 세균수의 차이는 Table 4와 같다. 칫솔의 사용 교체 시기가 1개월일 경우 pH가 5.35로 가장 높았고 세균수는 19.80(10⁴ × CFU/ml)로 가장 낮게 나타났다(p<0.05).

Table 4. Comparison of the difference between pH and number of bacteria according to the replacement period of the toothbrush

Variable	Division	pH	10 ⁴ ×CFU/ml [*]
Replace time the toothbrush	1month	5.35±0.50	19.80±15.07 ^a
	2months	4.89±0.55	113.94±154.43 ^b
	3months	4.82±0.44	136.38±187.33 ^c
	4months or more	4.92±0.44	150.66±214.31 ^{cd}

* :p<0.05

^{a,b,c,d} The same characters are not significant by Scheffe

3.5 칫솔 보관장소에 따른 pH와 세균수의 비교

칫솔 보관장소에 따른 pH와 세균수의 차이는 Table 5와 같다. 욕실에 보관한 경우 pH는 4.78로 가장 낮았고 세균수는 149.46(10⁴ × CFU/ml) 가장 높게 나타났으며 유의한 차이가 있었다(p<0.01).

Table 5. Comparison of pH and number of bacteria according to toothbrush storage

Variable	Division	pH	10 ⁴ ×CFU/ml ^{**}
Toothbrush storage	bathroom	4.78±0.68	149.46±200.02 ^a
	Ultraviolet sterilizer	4.96±0.51	126.66±132.03 ^b
	Storage box for toothbrush	4.96±0.51	59.12±47.66 ^c
	etc	5.00±0.51	141.20±248.28 ^a

* :p<0.05, **: p<0.01

^{a,b,c}. The same characters are not significant by Scheffe

4. 고찰 및 제언

치아 상실의 중요한 원인은 치아우식증과 치주병으로 구강 내 세균과 치면세균막이 주요인으로 작용하며 식습관과 구강 관리 습관의 환경적 요인에 의해 영향을 받는다[15]. 칫솔질은 치면세균막 관리 방법 중 가장 기본적이고 간편한 방법으로 칫솔질 방법과 횟수에 관한 교육은 강조되고 있으나 잘못된 칫솔 관리에 의한 세균 감염에 관한 문제는 크게 신경을 쓰고 있지 않다. 김 등[4]은 어린이집에서 사용 중인 칫솔 75개의 미생물을 측정하여 비교한 결과 일반 세균수는 기준치를 초과하였고, 대장균군이 절반 이상에서 검출되었다고 보고하였다. 안 등[13]은 가정에서 사용하고 있는 칫솔의 오염 정도를 조사한 연구에서 칫솔의 청결한 세척 방법과 주기적인 칫솔 교체가 필요하다고 보고하였다. 본 연구는 사용 중인 칫솔의 세균량을 측정하여 오염 정도를 파악하고 칫솔 관리 방법 및 사용 기간에 따라 칫솔의 세균량을 알아본 후 올바른 칫솔 관리를 위한 교육자료를 개발하는데 기초자료로 제시하고자 한다.

구강내 산생성도에 따른 칫솔 내 세균의 pH와 세균수의 차이를 비교해 본 결과 고위험군에서 pH는 4.90으로 더 낮았고 세균수는 140.0(10⁴ × CFU/ml)으로 높게 나타났으며 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 이[16]의 연구 결과에서 산생성도가 높아질수록 칫솔의 잔존세균수가 증가하였고 경도활성 이상 집단에서 칫솔의 잔존세균수가 많았다는 것과 일치하였다. 따라서 산생성도가 높을수

록 구강내 세균이 많이 존재할 수 있으므로 칫솔질을 한 후 세균 오염도가 더 클 수 있을 것으로 나타났다.

하루에 칫솔질의 횟수에 따른 칫솔내 세균의 pH와 세균수의 차이를 비교해 본 결과 하루 칫솔질의 횟수가 4회인 경우 pH는 4.97로 가장 높았고 세균수는 $42.16(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 으로 가장 낮게 나타났다. 칫솔 사용의 빈도가 높을수록 칫솔을 세척할 시간이 많아 세균수가 적은 것으로 생각되며 칫솔을 자주 사용할 경우 2개 이상의 칫솔을 교환하면서 사용하는 것이 세균 증식을 줄일 수 있는 좋은 방법이라고 생각된다.

칫솔질의 사용 교체시기에 따른 pH와 세균수의 차이를 비교해 본 결과 칫솔의 사용 교체 시기가 1개월인 경우 pH가 5.35로 가장 높았고 세균수는 $19.80(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 으로 가장 낮게 나타났다. 이러한 결과는 오[10]의 연구에서도 칫솔의 세균량과 칫솔의 교체시기에 상관관계가 있는 것으로 나타나 일치하였으며 칫솔의 사용 기간이 길어질수록 세균의 증식이 더 잘 이루어지며 하루에 3회 정도 사용시 2-3개월에 한번씩 교체를 하는 것을 권장하고 있다. 특히 독감이나 감염성 질병을 앓고 난 후에는 관련 질환의 세균이나 바이러스가 존재할 가능성이 높기 때문에 칫솔을 교체하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

칫솔 보관장소에 따른 pH와 세균의 차이를 비교한 결과 욕실에 보관한 경우 pH는 4.78로 가장 낮았고 세균수는 $149.46(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 로 가장 높게 나타났으며 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). 칫솔 전용 보관통에 보관한 경우 세균수는 $59.12(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 로 가장 낮게 나타났다. 유치원이나 초등학교에서 유아나 어린이들이 칫솔을 사용한 후 양치컵에 담아 개인 사물함에 보관을 하거나 화장실에 보관을 하는데 위생관리를 잘못하면 질병을 일으킬 가능성이 있으므로 칫솔을 방치하거나 캡에 보관하는 것보다 자외선 살균기에 보관하는 것을 추천한다[17]. 하지만 비용의 문제로 사용할 수 없는 경우 칫솔을 잘 세척하고 건조한 후 공기 중에 노출을 방지하는 것을 권장하고 특히 욕실과 같은 습한 장소에 보관하는 것을 피하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 오[10]의 연구에서는 칫솔 보관 장소에 따른 칫솔의 세균량은 통풍이 잘 되는 창가에 칫솔을 보관한 경우에 평균 세균량이 가장 낮게 나타났다고 보고하였다. Kozai 등[12]은 칫솔질을 한 후 칫솔을 깨끗하게 세척하는 방법과 건조하는 시간이 칫솔의 세균오염도에 차이가 있다고 보고하였다. 박 등[3]은 자외선 칫솔살균기를 사용하여 세균의 감소량을

비교한 결과 살균 시간이 10분 이상일 경우 칫솔의 잔존 세균이 96% 이상 감소되었다고 보고하였다.

연구의 제한점으로는 일부 제한된 지역의 대학생을 대상으로 조사하였기 때문에 일반화하기에 한계가 있고 칫솔모의 종류를 구분하지 않고 수거를 하여 실험을 하였기 때문에 향후 다양한 대상자와 칫솔의 종류에 따른 비교 연구를 할 필요가 있다고 생각한다. 칫솔의 세균을 차단하기 위해서는 가정에서 일상적인 방법으로는 부족하며 오염된 칫솔을 간단하게 살균하는 방법을 개발해야 할 것이다. 또한 칫솔질 교육을 할 때 올바른 칫솔 세척 방법과 보관법에 대하여 교육을 할 필요가 있다고 사료된다.

5. 결론

본 연구에서는 사용 중인 칫솔의 관리법과 구강내 세균의 산생성도에 따른 칫솔의 세균량을 측정하여 비교한 후 올바른 칫솔 관리를 위한 교육자료를 개발하는데 기초자료로 제시하고자 한다. 건강한 20대 일반 성인 50명을 대상으로 1개월 이상 사용 중인 칫솔을 수거하여 실험재료로 사용하였으며 구강내 산생성 활성도를 측정하였고 칫솔질 횟수, 칫솔 교체시기, 칫솔 보관장소에 따른 세균수와 pH를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 구강내 산생성 활성도에 따른 pH와 세균수의 차이는 Cariview test 결과 고위험군에서 pH는 4.90으로 더 낮았고 세균수는 $140.0(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 로 높게 나타났으며 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).
2. 하루에 칫솔질의 횟수에 따른 pH와 세균수의 차이는 하루 칫솔질의 횟수가 4회인 경우 pH는 4.97로 가장 높았고 세균수는 $42.16(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 으로 가장 낮게 나타났으며 유의한 차이가 있었다.
3. 칫솔질의 사용 교체 시기에 따른 pH와 세균수의 차이는 칫솔의 사용 교체 시기가 1개월일 경우 pH가 5.35로 가장 높았고 세균수는 $19.80(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 로 가장 낮게 나타났다.
4. 칫솔 보관장소에 따른 pH와 세균수의 차이는 욕실에 보관한 경우 pH는 4.78로 가장 낮았고 세균수는 $149.46(10^4 \times \text{CFU/ml})$ 가장 높게 나타났으며 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$).

연구결과 칫솔의 세균을 차단하기 위해서는 가정에서 일상적인 방법으로는 부족하며 오염된 칫솔을 간단하게 살균할 수 있는 방법을 연구하고 개발해야 할 것이다. 또한 칫솔질 교육을 할 때 올바른 칫솔 세척 방법과 보관법에 대하여 교육을 할 필요가 있다고 사료된다.

REFERENCES

[1] D. I. Paik et al. (2011). *Clinical Preventive Dentistry*. 5th ed, Seoul : Komoonsa Publishing

[2] H. K. Kang et al. (2007). *Periodontology*, 3rd ed., Seoul : Komoonsa Publishing

[3] K. H. Park, J. Y. Kim & J. B. Kim. (2002). Sterilizing effects of the ultraviolet ray toothbrush sterilizing devices. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 26(1), 89-99.

[4] J. S. Kim & J. B. Kim. (2015). Prevalence and Toxin Genes of Food-Borne Pathogens Isolated from Toothbrush in Child Care Center. *Journal of Food Hygiene and Safety*, 30(3), 242-248. DOI : 10.13103 /JFHS.2015.30.3.242

[5] S. S. Taji & A. H. Rogers. (1998). The microbial contamination of toothbrushes. *Australian Dental Journal*, 43(2), 128-130. DOI : 10.1111/ j.1834 -7819.1998.tb06101.x

[6] E. Y. Komiyama, G. N. Back-Brito, I. Balducci & C. Y. Koga-Ito. (2010). Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes. *Braz Oral Res*, 24(1), 28-33.

[7] S. H. Ann, J. H. Sung & D. G. Kim. (1996). The measurement of toothbrush contamination. *Journal of Korean Academy of Oral Health*. 20(1), 121-135.

[8] M. S. Chong & I. K. Moon. (2005). Contamination of isolated Microorganisms from the Toothbrushes according to Storage. *The Journal of Korean Health & Fundamental Med Sci*, 9(1), 44-50.

[9] S. J. Kim & K. H. Lee. (1992). Contamination of child ren's toothbrushes by cariogenic bacteria. *The Journal of Wonkwang dental research Institute*, 2(3), 1-20.

[10] J. H. Oh. (2013). *Micro-organism according to storage method of tooth-brush*. Dankook University, Cheonan

[11] J. B. Kim, Y. K. Jeong, Y. R. Seong , K. S. Cho & H. K. Seong. (1992). Bacteriological Contamination of Home Toothbrushes and Hygiene

Improvement. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 16(1), 147-155.

[12] K. Kozai, T. Iwai & K. Miura. (1989). Residual contamination of toothbrushes by microorganism. *ASDC Dent Child*, 56(3), 201-204.

[13] S. H. Ahn, J. H. Seong & D. K. Kim. (1996). Comparison of Bioethical Perception between Dental Hygiene Students and Non-Health Students. *Oral Biology Research*, 20(1), 121-135.

[14] N. O. Harris & F. Garcia-Godoy. (1999). *Primary preventive dentistry*. 5th ed. Stamford, Appleton and Lange, 7-15.

[15] S. J. Hong, S. D. Lee & J. S. Bae. (1994). Reduction of plaque and gingival leeding by toothbrushing deucation and scaling. *Journal of Korean academy Dental Health*, 18, 434-439.

[16] M. O. Lee. (2004). Bacteriological contamination of toothbrushes by dental plaque acidogenicity and related behaviors to toothbrush use. *Journal of Korean society of Dental Hygiene*, 4(2), 255-263.

[17] M. J. Cho & K. J. Min. (2010). Effect of Repeated Directing Tooth-brushing Education on Plaque Control. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 11(6), 2088-2092. DOI : 10.5762/KAIS.2010.11.6.2088

박 영 남(Young Nam Park)

[정회원]



- 2007년 3월-2013년 2월 : 전북과학대학교 치위생학과 조교수
- 2008년 8월 : 전남대학교 일반대학원 치의학과(치의학석사)
- 2011년 8월 : 전남대학교 일반대학원 치의학과(치의학박사)

- 2013년 3월 ~ 현재 : 김천대학교 치위생학과 조교수
- 관심분야 : 예방치학, 구강보건학
- E-Mail : ivy9797@empal.com

류 재 기(Jae ki Ryu)

[정회원]



- 1994년~2006년 :서울삼성병원
- 1995년~1998년 : 건국대학교 일반대학원 (이학석사)
- 2007년~2012년 : 계명대학교 일반대학원 (이학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 김천대학교 임상병리학과 부교수

- 관심분야 :임상병리학, 병원미생물학, 바이러스학
- E-Mail : rs0429@daum.net