

클로르헥시딘과 에센셜 오일의 항우식 효과에 대한 융합 연구

이수영

남서울대학교 치위생학과

Convergence study on anti-carries effect of chlorhexidine and essential oils

Su-Young Lee

Dept. of Dental Hygiene, Namseoul University

요 약 본 연구는 클로르헥시딘 양치액과 에센셜오일 양치액의 항우식효과를 평가하고자 하였다. 총 42명의 연구대상자를 무작위로 두 군으로 나누고, 각 군의 양치액을 하루 1회 15ml씩 1주일간 사용하였다. 우식원인균 평가는 CRT bacteria kit를 사용하였고, 구강내 산생성 변화는 Cariview 검사를 시행하였으며, 4주후에 재검사를 실시하고 평가하였다. 자료분석은 PASW 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구결과, 구강내 산생성능은 두 구강양치액 모두 사용 전에 비해 4주후에 통계적으로 유의한 수준으로 감소하였으나 군간 차이는 없었다. 또한 MS와 LB도 구강양치액 사용후에 고위험수준이 9~15%까지 감소하여, 두 양치액 모두 우식 항균효과를 확인하였고, 특히 에센셜 오일 구강양치액은 항균제의 “gold standard” 인 클로르헥시딘 양치액을 대체할 만한 항균제로 일상생활에서 사용이 간편하고 효과적인 우식 항균제로 활용할 수 있을 것이다.

주제어 : 에센셜 오일, 유산균, 연쇄상 구균, 캐리뷰, 클로르헥시딘

Abstract The aim of this study was to evaluate the anti-carries effect of the essential oils and chlorhexidine mouth rinse. 42 subjects were randomized allocated to the chlorhexidine (n=22) and essential oils group (n=20). Subjects were instructed to rinsing each mouthwash by 15 ml once a day during the 7 days. The CRT and Cariview scores were recorded at baseline and 4 weeks after treatment. Data was analysed by using PASW 18.0 program with independent t-test and paired t-test. After 1 month, Cariview score was shown reducing compare to baseline. However, there were no significant differences between the groups. High risk level of MS and LB was decreased to 9~15% after treatment in two groups. Both of the chlorhexidine and essential oils mouth wash showed an antiplaque effect. Although chlorhexidine continues to be the “gold standard” in terms of antiplaque effect, essential oils could be considered a reliable alternative antimicrobial agent.

Key Words : Antibacterial, Cariview, Chlorhexidine, CRT, Essential oil

본 논문은 2015년도 남서울대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음 - Funding for this paper was provided by Namseoul University year 2015.

Received 30 August 2016, Revised 30 September 2016

Accepted 20 October 2016, Published 28 October 2016

Corresponding Author: Su-Young Lee (Namseoul University)

Email: batty96@nsu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

치아우식증은 가장 대표적인 치과질환으로, 우리나라 건강보험 다빈도 상위 10 질환 중 2위가 치주질환, 7위가 치아우식증 이 해당될 정도로 유병율이 높다[1].

치아우식증은 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하는 다인성 질환이며, 국소적 요인으로는 치면세균막이 가장 직접적인 영향을 미친다. 치면세균막을 관리하는 방법은 크게 물리적인 제거방법과 화학적 제거 방법으로 나눌 수 있고, 일반적으로 칫솔질을 통한 물리적 제거 방법을 이용하고 있다. 그러나 칫솔이나 치실을 사용하는 물리적 제거 방법은 개인의 손기술 의존할 수밖에 없기 때문에 구강용품 사용만으로는 치면세균막을 완벽하게 제거하기 어렵다[2,3]. 이러한 경우, 화학적 제거방법을 병행하여 치면세균막을 관리하고 있으며, 주로 essential oils, cetylpyridinium chloride, chlorhexidine 성분이 함유된 항균제품을 사용하고 있다[4,5]. 구강양치액은 대표적인 화학적 치면세균막 조절 방법이며, 특히 클로르헥시딘이 함유된 구강양치액은 항균 작용이 뛰어나 구강양치액의 “gold standard”로 알려져 있다[6]. 그러나 클로르헥시딘은 뛰어난 항균작용, 항치은염 효과를 나타내지만, 맛이 쓰고 장기간 사용 시 치아와 연조직 변색과 미각 변화를 초래하는 부작용이 있었다[7]. 이러한 문제점을 보완하기 위해 천연물질에서 추출한 에센셜오일이 함유된 새로운 구강양치액이 개발되었고, 여러 임상연구를 통해 항균 효과를 입증받았다. 선행연구에서는 *In Situ* 연구와 무작위임상시험 연구를 통해 에센셜 오일과 클로르헥시딘 양치액이 각각 74%, 77%치면세균막 형성이 감소되었다고 보고하였다[8].

그동안 이러한 항균제들은 주로 치주질환 치료 및 수술 후에 사용되어 왔으나, 최근에는 치아우식 예방 및 처치를 위해 우식원인균 (*mutans streptococci*, *Lactobacillus* spp.)의 항균효과에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다 [9,10]. 또한 미국캘리포니아치과의사협회(CDA)에서는 체계적인 치아우식관리 프로그램인 CAMBRA (caries management by risk assessment)프로토콜에서 치아우식 중위험, 고위험, 초고위험군에게 클로르헥시딘 양치액 사용을 권장하고 있다[11].

치아우식 예방법으로는 불화물을 이용한 방법이 대표적이고, 그중에서도 5% NaF의 고농도 불화물이 함유되

어 치면에 유지력이 뛰어난 불소바니쉬가 치과임상에서도 주로 이용되고 있다.

Sajjan 등[9]은 3개월간 임상연구를 진행한 결과, 클로르헥시딘 바니쉬가 불소바니쉬에 비해 *S. mutans* 감소효과가 우수하다고 보고하였다.

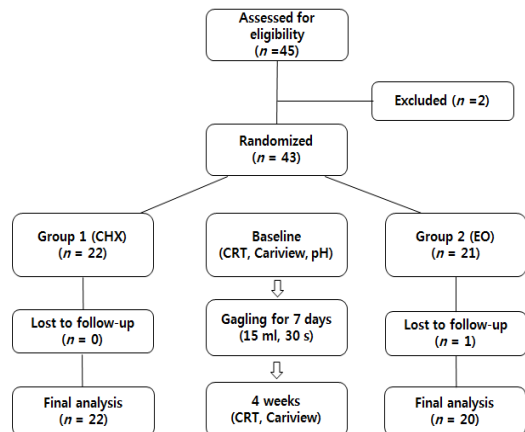
이처럼 치과에서 처치받아야 하는 전문가관리법에 해당하는 클로르헥시딘 바니쉬와 불소바니쉬의 우식예방 효과를 비교한 연구는 있지만, 자가관리법으로 일상에서 사용하기 간편한 구강양치액의 우식예방 효과에 대해서는 아직까지 국내에서 연구된 바가 없다. 더군다나 클로르헥시딘 양치액의 부작용을 보완하기 위해 개발된 에센셜 오일 함유 양치액은 전문가 처방없이 누구나 쉽게 사용할 수 있는 양치액이므로, 일상관리 측면에서 에센셜오일 양치액의 우식 항균효과를 평가할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 클로르헥시딘 양치액과 에센셜오일 양치액의 항우식 효과를 평가하는데 목적을 두었다.

2. 연구방법

2.1 연구디자인 및 연구대상

본 연구는 단일 맹검 무작위 임상시험 연구이다. 진행하기 전에 모든 참가자로부터 동의서를 받고 연구를 수행하였다. 연구진행에 동의한 참가자는 45명이었으며, 제외기준에 해당하는 2명과 중도포기 한 참가자 1명을 제외하고 최종 연구대상자는 42명이었다[Fig. 1].



[Fig. 1] Flow chart of study participants

[연구대상자 선정기준]

- 전신질환이 없고, 신체적으로 건강한 경우
- 20개 이상의 자연치를 보유한 경우

[연구대상자 제외기준]

- 최근 4개월 이내에 항균치치 경험이 있는 경우
- 교정환자, 입산부
- 클로르헥시딘 알러지가 있는 경우

2.2 연구방법

연구대상자들은 무작위로 1군은 클로르헥시딘 (Hexsamedin®, Bukwang, Korea), 2군은 에센셜 오일군 (Listerine natural green tea®, Johnson & Johnson, Thailand)으로 나누어 진행하였다. 초기에 구강내 수소이온농도를 측정하기 위해 GC plaque check kit (GC, Japan)를 이용하여 검사하고, 대표적인 치아우식원인균인 mutans streptococci (MS) 와 lactobacilli (LB)검사는 CRT bacteria kit (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein)를 사용하였다. CRT 검사는 kit에 들어있는 bacitracin을 미리 배양에 넣어두고, MS와 LB배지가 있는 슬라이드에 자극성 타액을 충분히 적신 후 37°C 배양기에서 48시간 동안 배양하였다. 결과는 검사 kit에서 제공하는 판정표에 따라 CFU <math><10^5</math> (저위험군)과 CFU >math>>10^5</math> (고위험군)으로 판정하였다[12].

치면세균막의 산생산 능력을 평가하기 위해서 Cariview kit(Huneth, Seoul, Korea)를 사용하여, 제조사의 지시대로 시행하였다. 멸균된 면봉으로 구강내 치면세균막을 채취하여, 치면세균막이 묻은 면봉을 배양액에 투입하고 48시간 배양 후 지시약을 첨가하여 색변화를 광학분석기로 촬영하여 0~100사이의 숫자를 점수화하였다[13], <Table 1>.

<Table 1> Cariview criteria

Risk	Score	pH
Low	0-39.9	5.5-7.0
Moderate	40-69.9	4.5-5.5
High	70-100	3.0-4.5

두 군의 연구대상자들에게 구강양치액을 각각 나누어 주고 하루에 1회 15ml씩 1주일간 사용하도록 교육하였

다. 또한 모든 대상자들은 평소 이닦는 방법대로 칫솔질 하였으며, 별도의 보조구강관리용품은 사용하지 않았다. 한달 후 동일한 방법으로 재검사를 시행하였다.

2.3 통계분석

수집된 자료는 통계분석용 소프트웨어인 PASW statistics 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였다. 연구 대상자들의 성별과 연령, 구강내 pH를 파악하기 위해서 기술통계 분석을 시행하였다. 구강내 산생성능 분석은 구강양치액 사용 전, 후 차이는 대응표본 t-test을 실시하였고, 군간 차이는 독립표본 t-test를 시행하였으며, 유의수준 0.05에서 검증하였다.

3. 연구결과

3.1 조사대상자의 일반적 특성

본 연구대상자 42명의 일반적 특성은 다음 <Table 2>와 같다. 총 42명 중 여자가 92.5%였으며, 남자는 7.5%였다. 연구대상자의 평균 연령은 21.2세였고, 평균 pH는 6.95로 정상 수준이었다.

<Table 2> General characteristic of the subjects

		Group 1	Group 2	Total
Sex	Female	21(95%)	18 (90%)	42 (100%)
	Male	1 (5%)	2 (10%)	
Age		20.8	21.6	21.2
pH		7.0 (0.50)	6.9 (0.36)	6.95(0.43)

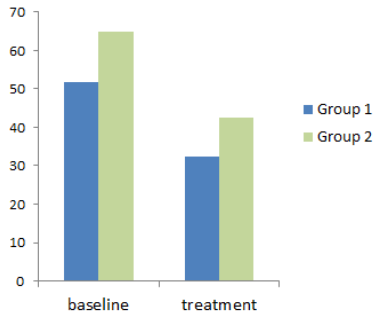
3.2 구강내 산생성능의 변화

연구대상자의 산생성능 변화는 <Table 3>에 제시되어 있다. Cariview 점수는 초기에 두 군 평균이 각각 51.8, 64.6으로 중위험 수준이었다. 클로르헥시딘을 사용한 1군은 4주후 score가 32.4로 나타나, 초기에 비해 35% 감소한 저위험 수준을 보였다. 에센셜 오일을 사용한 2군도 초기에 64.6에서 구강양치액 사용후 42.4점으로 35% 감소하였다. 두 군 모두 구강양치액 사용 전에 비해 통계적으로 유의한 수준으로 감소하였지만(p<0.001), 군 간 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

<Table 3> Change of the Cariview score

G	baseline	4 week	*p
G 1	51.82±17.79	32.36±13.54	<0.001
G 2	64.59±13.56	42.36±13.36	<0.001
p	0.22	0.87	

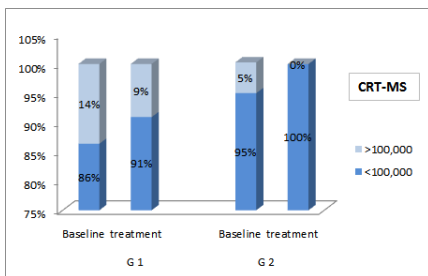
G: group, Mean±SD
 p<0.05 value by independent t-test
 *p<0.001 by paired t-test



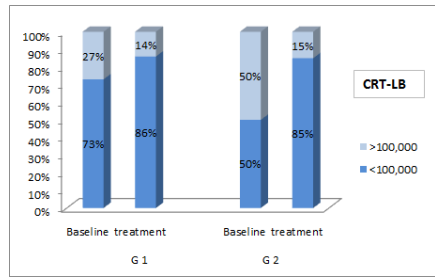
[Fig. 2] Change of the Cariview score in both groups

3.3 MS와 LB의 변화

치아우식원인균인 MS와 LB의 변화는 Fig. 2와 Fig. 3에 제시되어 있다. MS검사 결과, 클로르헥시딘 군은 초기에 저위험(CFU<10⁵)이 86%이었으나, 4주후 91%로 증가하고, 고위험(CFU>10⁵)은 9% 감소하였다. 에센셜오일 군은 초기에 95%가 저위험이었으나, 구강양치액 사용후 100% 모두 저위험 수준으로 변화하였다[Fig. 3]. 또한 LB는 클로르헥시딘 군에서 초기에 고위험이 27%에서 처치 후 14%로 감소하였고, 에센셜오일 군은 초기에 우식 저위험과 고위험의 비율이 각각 50%, 50%였으나, 4주간 구강양치액 사용후에 고위험이 15%로 감소하였다[Fig. 4].



[Fig. 3] Quantities of mutans streptococci and before and after treatment in both groups



[Fig. 4] Quantities of lactobacilli before and after treatment in both groups

4. 고찰 및 결론

클로르헥시딘은 수많은 연구를 통해 전세계적으로 뛰어난 항균제로 입증 받고 있다. 그러나 장기간 사용 시 발생하는 부작용 때문에 사용기간에 주의를 기울여야 한다. 그래서 최근에는 부작용이 거의 없는 에센셜오일이 함유된 항균제가 개발되었고, 다양한 연구를 통해 항균 효과를 보고하고 있다[14]. 이러한 항균제는 대부분 치은염 및 치주질환 치료에 적용되어 왔으나 최근에는 다인성 질환인 치아우식 처치에 우식원인균 억제를 목적으로 적용되고 있다[8,10]. 그러나 국내에서는 아직까지 클로르헥시딘 양치액의 우식예방효과에 관한 연구는 이루어지지 않았고, 또한 부작용이 거의 없는 에센셜오일 함유 양치액의 우식예방효과에 관한 비교평가가 필요하다고 사료되었다.

본 연구는 클로르헥시딘 양치액과 에센셜오일 양치액을 이용하여 20세 이상 성인을 대상으로 항우식효과를 평가한 무작위 임상시험이다. 총 42명의 연구대상자는 클로르헥시딘 군(1군)과 에센셜오일 군(2군)으로 무작위 나누고 각 항균제를 하루 1회씩 1주일간 사용하도록 하였으며, 4주후에 Cariview 검사와 CRT검사를 시행하였다. Cariview 검사는 치면세균막 내 산 생성능력을 비색법으로 평가하는 검사법으로, pH가 낮아질수록 푸른색-녹색-노란색-주황색-붉은색으로 넓은 색상변화를 보이며, 우식 고위험일수록 붉은색으로 나타난다[15]. 이 과정에서 나타나는 색상변화는 산(acid)의 수준을 의미하는 것이지 세균 수를 의미하는 것은 아니다[13].

연구결과 클로르헥시딘 군은 Cariview 점수가 중위험(52점)에서 저위험(32점)으로 통계적으로 유의하게 감소

되었고, 에센셜 오일군도 Cariview 점수가 22.6점 감소하여 두 양치액의 항균효과를 확인할 수 있었다. 그러나 두 항균제간에는 통계적 유의한 차이 없었다. 때문에 에센셜 오일 양치액은 항균제의 “gold standard”로 불리는 클로르헥시딘과 유사한 효과를 갖는다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 에센셜 오일 양치액과 0.2% 클로르헥시딘을 4일간 사용하여 항균효과를 보고한 Quintas[8]의 연구와도 비슷한 결과를 보였다.

클로르헥시딘은 치약, 젤, 바니쉬, 양치액 다양한 형태의 제품이 있는데, 젤이나 바니쉬에는 2%나 3%의 고농도 클로르헥시딘이 함유되어 있고, 구강양치액에는 0.1~0.3% 저농도의 클로르헥시딘 성분이 포함되어 있으며, 수많은 연구들을 통해서 클로르헥시딘의 항균효과를 보고하였다[16,17,18] 본 연구에서 사용된 클로르헥시딘의 농도는 0.12%로 국내에서 구강양치액 용도로 시판되는 부작용이 적고 안전한 저농도 제품이다.

또한 본 연구는 치아우식원인균의 항균효과를 평가하는 것이 주된 목적이었으므로, 대표적인 우식원인균인 MS, LB를 평가하기 위해 CRT bacteria kit를 이용하였다. CRT bacteria kit내 판정표에 근거하여 CFU<10⁵와 CFU>10⁵으로만 구분하는데, 기존의 MS, LB 검사를 위해 흔히 사용되었던 Dentocult 제품은 CFU 판정표가 0, 1, 2, 3으로 표준 score가 제시되었고, 선행연구에서는 0점~1점을 구분하거나 [19] 2점~3점으로 구분하였다[20].

이에 본 연구에서는 CRT bacteria와 Dentocult를 직접적으로 비교하기는 어렵지만, 선행연구에 근거하여 CFU<10⁵를 저위험, CFU>10⁵을 고위험으로 나누어 평가하였다.

두 양치액을 1주일간 사용 후 검사한 결과, 클로르헥시딘 양치액과 에센셜 오일 양치액 모두 MS 고위험군이 각각 5% 감소하였고, LB 검사에서는 고위험군이 13% 감소된 클로르헥시딘 군에 비해 에센셜오일 양치액을 사용한 후에는 고위험군이 baseline에 비해 35% 감소되었다. 그러나 에센셜 오일의 항균효과에 대한 선행연구는 대부분 in-vitro 연구결과이며, 에센셜 오일 양치액은 LB 군보다 SM군에 대한 효과를 주로 보고하였다[21,22,23].

또한 LB 군은 우식진행 후에 주로 관찰되는 우식원인균인데, 본 연구결과에서는 에센셜오일 양치액이 LB군에 대해 항균효과가 다소 뛰어났지만 통계분석을 통한 군간의 비교가 없었기 때문에 통계적으로 유의미한 효과

라고는 볼 수 없다.

그동안 에센셜 오일의 항우식 효과를 입증한 임상시험 연구가 진행된 바가 없기 때문에 직접적인 비교가 어렵고, 본 연구에서도 통계 분석을 통한 군간의 비교가 없었기 때문에 통계적으로 유의미한 효과로는 볼 수 없지만, 고위험군 감소를 통해 에센셜 오일의 잠재적인 항우식 효과를 확인할 수 있었다.

Sajjan[9]의 연구에서는 클로르헥시딘 바니쉬를 도포한 결과, 한달 후 MS가 대조군(불소바니쉬)에 비해 통계적으로 유의하게 감소하였음을 보고하였다. 선행연구에서는 1% 고농도의 바니쉬 제형이었지만, 본 연구는 0.12% 클로르헥시딘 양치용액에 대한 결과이므로 저농도 제품의 우수한 항균효과를 확인할 수 있었다.

결론적으로, 에센셜 오일 양치액과 클로르헥시딘 양치액은 유사한 수준으로 우식원인균 감소와 구강내 산생능이 감소하여 두 양치액의 항우식 효과를 입증하였으며, 특히 전문가 처방 없이 일상에서 사용이 간편한 에센셜 오일 양치액은 효과적인 우식 항균제로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

그러나 본 연구는 항균제의 단기간 효과만을 평가하였는데, 치아우식증 예방효과를 확인하기 위해 항균제의 장기적인 효과를 파악할 필요가 있으며, 또한 연구대상을 성인인 것이 아니라 우식 고위험군인 청소년기 학생을 대상으로 한 후속연구가 추가적으로 필요하다고 보여진다.

ACKNOWLEDGMENTS

Funding for this paper was provided by Namseoul University year 2015.

REFERENCES

- [1]DOI:http://www.nhis.or.kr/menu/retrieveMenuSet.xx?menuId=D4000
- [2] De la Rosa M, Zacarias Guerra J, Johnston DA, Radike AW, “Plaque growth and removal with daily toothbrushing.” Journal of Periodontology, Vol. 50, No. 12, pp.661-664, 1979.

- [3] Creeth J.E, Gallagher A, Sowinski J, "The effect of brushing time and dentifrice on dental plaque removal in vivo" *Journal of Dental Hygiene*, Vol. 83, No. 3, pp.111 - 116, 2009.
- [4] Van Leeuwen MP, Slot DE, Van der Weijden GA, "Essential oils compared to chlorhexidine with respect to plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review." *Journal of Periodontology*, Vol. 82, No. 2, pp.174-194, 2007.
- [5] Stoeken JE, Paraskevas S, van der Weijden GA, "The long-term effect of a mouthrinse containing essential oils on dental plaque and gingivitis: a systematic review." *Journal of Periodontology*, Vol. 78, No. 7, pp.1218-1228, 2007.
- [6] Van Strydonck DA, Slot DE, Van der Velden U, Van der Weijden F, "Effect of a chlorhexidine mouthrinse on plaque, gingival inflammation and staining in gingivitis patients: a systematic review." *Journal of Clinical Periodontology*, Vol. 39, No. 11, pp.1042 - 1055, 2012.
- [7] Gurgan CA, Zaim E, Bakirsoy I, Soykan E, "Short-term side effects of 0.2% alcohol-free chlorhexidine mouthrinse used as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a double-blind clinical study." *Journal of Periodontology*, Vol. 77, No. 3, pp. 370-384, 2006.
- [8] Victor Quintas, Isabel Prada-López, Nikolaos Donos, David Suárez-Quintanilla, Inmaculada Tomás, "Anti-plaque effect of essential oils and 0.2% chlorhexidine on an In situ model of oral biofilm growth: a randomised clinical trial." *PLOS ONE*, Vol. February, No. 17 ,pp.1-18, 2015.
- [9] PG Sajjan, L Nagesh, M Sajjanar, SKK Reddy , UG Venkatesh, "Comparative evaluation of chlorhexidine varnish and fluoride varnish on plaque streptococcus mutans count - an in vivo study." *International Journal of Dental Hygiene*, Vol. 11, pp. 191-197, 2013.
- [10] T. Klinke, M. Urban, C. Lück, C. Hannig, M. Kuhn, N. Krämer, "Changes in candida spp., mutans streptococci and lactobacilli following treatment of early childhood caries: A 1-year follow-up." *Caries Res*, Vol. 48, No. 1, pp.24-31, 2014.
- [11] Sophie doméjean, joel m. white and john D.B. featherstone, "Validation of the CDA CAMBRA caries risk assessment - a six year retrospective study." *CDA journal*, Vol. 39, No. 10, pp. 709-715. 2011.
- [12] H.K Kang, S.E Heo, "Convergence assessment of the relationship between oral health practice and dental caries risk among manufacturing workers -with the CRT® bacteria." *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 6, No. 6, pp.65-74. 2015.
- [13] SH Cho, HS Lee, BC Choi, BI Kim, SO Kim, HG Choi, "Correlation between caries experience and new colorimetric caries activity test in children." *Journal of the Korean Academy of Pediatric Dentistry*, Vol. 42, No. pp. 130-137, 2015.
- [14] So-Young Park, Su-Young Lee, "Antibacterial effects of chlorhexidine versus essential oil solutions: a randomized clinical trial." *International Journal of Applied Engineering Research*, Vol. 10, No. 79, pp.482-485, 2015.
- [15] Si-Mook Kang, Hoi-In Jung, Seung-Hwa Jeong Ho-Keun Kwon Baek-Il Kim "Development of a new color scale for a caries activity test." *Journal of Korean Academy of Oral Health*, Vol. 34, No. 1, pp.9-17, 2010.
- [16] Sanz M, Vallcorba N, Fabregues S, Muller I, Herkstroter F, "The effect of a dentifrice containing chlorhexidine and zinc on plaque, gingivitis, calculus and tooth staining." *Journal of Clinical Periodontology*, Vol. 21, No. 6, pp. 431-437, 1994.
- [17] Pereira SL, Praxedes YC, Bastos TC, Alencar PN, da Costa FN, "Clinical effect of a gel containing lippia sidoides on plaque and gingivitis control." *European Journal of Dentistry*, Vol. 7, No. 1, pp. 28 - 33, 2013.
- [18] Smith I, Muir KF, Worthington H, Davies GH, "The effect of three dentifrices and a dental gel on plaque formation: a six week clinical study." *International Dental Journal*, Vol. 44, No. 1(suppl 1), pp.71 - 74, 1994.
- [19] Lorne Koroluk, Jay N. Hoover, Kunio Komiyama,

- “The sensitivity and specificity of a colorimetric microbiological caries activity test (Cariostat) in preschool children.” *Pediatric Dentistry*, Vol. 16, No. 4, pp.276-281, 1994.
- [20] Shin D.K, Kim J.Y, Song G.B, Nam S.H, “Relationship between Dentocult-SM test, microbial analysis and dental caries in the pre-school children.” *Journal Korean Academic Pediatric Dentistry*, Vol. 30, No. 2, pp. 254-261, 2003.
- [21] Galvão LC, Furletti VF, Bersan SM, Cunha MG, Ruiz AL, Carvalho JE, Sartoratto A, Rehder VL, Figueira GM, Duarte MC, “Antimicrobial activity of essential oils against streptococcus mutans and their antiproliferative effects.” *Evidence Based Complementary and Alternative Medicine*. Vol. 2012, pp.1-12, 2012.
- [22] Alviano, WS, Mendonça-Filho RR, Alviano DS, Bizzo HR, Souto-Padrón T, Rodrigues ML, Bolognese AM, Alviano CS, Souza MM, “Antimicrobial activity of croton cajucara Benth linalool-rich essential oil on artificial biofilms and planktonic microorganisms.” *Oral Microbiology. Immunology*. Vol. 20, No. 2, pp.101-105, 2005.
- [23] Lee KH, Kim BS, Keum KS, Yu HH, Kim YH, Chang BS, Ra JY, Moon HD, Seo BR, Choi NY, “Essential oil of curcuma longa inhibits streptococcus mutans biofilm formation.” *Journal of Food Science*. Vol. 76, No. 9, pp.226-230, 2011.

이 수 영(Lee, Su Young)



- 2005년 8월 : 단국대학교 구강보건학과 (보건학석사)
- 2009년 8월 : 연세대학교 응용생명과학과 (치의학박사)
- 2008년 3월 ~ 2009년 8월 : 영동대학교 치위생학과 전임강사
- 2009년 9월 ~ 현재 : 남서울대학교 치위생학과 조교수

- 관심분야 : 예방치학, 임상치위생
- E-Mail : batty96@nsu.ac.kr