

대나무추출액의 구강미생물에 대한 항균효과

Anti-microbial Activity of Bamboo Extract Against Oral Microbes

정기옥*, 서수연**, 윤성욱***

경북전문대학교 치위생과*, 영남외국어대학교 치위생과**, 김천대학교 치위생과***

Gi-Ok Jung(jgo@kbc.ac.kr)*, Su-Yeon Seo(e-bbii@hanmail.net)**,
Sung-Uk Yoon(sunguk3794@naver.com)***

요약

구강질환의 주된 원인은 치면세균막 형성이며, 억제하는 방법의 하나로 화학제제로 된 구강세정제를 사용한 다. 하지만 화학제제는 부작용이 발생할 염려가 있어 본 연구에서 천연물질인 대나무 추출물의 구강미생물에 대한 항균효과를 검증하고자 하였다. 대상자는 대구에 소재한 대학교 학생으로 대조군, 실험군 각 15명씩을 선정 후 대조군은 증류수 양치액, 실험군은 대나무 추출물의 사용 전, 후의 구강병원성 미생물의 변화를 비교 하였다. 수집된 자료는 SPSS Windows ver. 20.0을 이용하여 분석하고, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다. 그룹간의 양치액 사용 후 병원성 미생물의 변화차이를 알아보기 위해 Mann-Whitney test를 실시하였으며, 총 병원미생물수가 실험군은 -1.27 ± 1.26 , 대조군이 0.26 ± 1.21 로 높은 것으로 나타났고 이는 통계적으로 유의한 것으로 나타나 결과적으로 부작용이 적으면서 우수한 구강양치액의 개발에 기초자료를 제공할 것으로 기대된다.

■ 중심어 : 구강미생물 | 천연물질 | 항균 효과 | 대나무추출물 | 구강질환 |

Abstract

The main cause of oral disease is the formation of tooth surface bacteria, and a chemical mouthwash is used as a suppression method. However, chemical preparations have side effects, so we tried to verify the antibacterial effect of bamboo extract against oral microbes. Subjects were 15 college students as a control group and an experimental group, and the changes in oral microbes before and after the use of distilled water and bamboo extract were compared. Analysis of SPSS Windows ver. 20.0 was used ($p < 0.05$). Results The total number of pathogenic microorganisms further decreased after using bamboo extract solution after using gargling solution between groups.

■ keyword : Oral Microbes | Natural Substances | Antibacterial Effect | Bamboo Extract | Oral Disease |

I. 서론

구강에는 약 700여종의 미생물들이 서식하고 있으며, 미생물의 생장에 필요한 영양분을 지속적으로 공급하기 때문에 치아우식증 및 치주염과 같은 다양한 구강

질환을 발생시키게 된다[1]. 구강 내에서는 그람 양성균과 그람 음성균이 여러 가지 형태로 계속 증식을 한다 [2]. 결국 세균 증식은 구강 내 세균막(biofilm)을 형성하여 세균성 구강질환을 발생시키는 기전이 된다. 질병의 원인이 되는 구강 내 세균을 제거하기 위한 가장 기

본적인 방법은 잇솔질등의 물리적 방법이다. 하지만 물리적인 방법만으로 세균막(biofilm)을 효과적으로 제거하기 어려운 조건 하에서는 구강세정제를 이용하여 추가적인 효과를 기대할 수 있다[3].

특히 치아우식증과 치주염과 같은 구강질환의 주된 원인은 치면세균막 형성이며, 치면세균막을 억제하는 방법으로는 잇솔질이나 구강보조용품 등을 사용하는 물리적인 방법들과 구강세정제 및 항생제 복용과 같은 화학적인 방법들이 알려져 있다.

국내에서도 시판되는 구강세정제에는 다양한 성분이 배합되어 있다. 그 중 클로르헥시딘은 화학적 항균 물질로 구강 내 세균들을 광범위하게 사멸시킬 수 있는 대표적인 항균제이다. 하지만 처방에 의해서만 사용할 수 있으며 장기간 사용 시 치아나 연조직에 착색 및 미각변화 가능성이 보고되고 있다. 화학적인 방법인 항생제를 장기간 복용할 경우에는 인체에 위해작용 및 내성과 같은 부작용이 발생할 염려가 있으므로 최근에는 인체에 부작용이 없고 구강질환의 예방 및 치료에 안전하게 사용할 수 있는 천연물에 대한 관심이 증가하고 있다[4][5].

본 연구에서는 대나무 추출액의 항균효과에 대해 보고하고자 한다. 고대문헌 본초경에는 대나무 추출물이 해소와 상기, 종양, 해열에 효과 있다고 하였고, 동의보감에는 뇌졸중과 심신안정에 효능이 있다고 하였다. 대나무 잎 추출물 (Bamboo Grass Extract)은 각종 아미노산 (아스파라긴산, 프로인)과 비타민류(비타민 B₁, B₂, B₆, B₁₂, Vitamin C, K₁), 미네랄(칼슘, 칼륨, 마그네슘 등) 또한 다량 함유하고 있으며 대나무 잎 추출물은 항산화 물질이 풍부하고 폴리페놀성분들을 다량 함유하고 있는 것으로 알려져 있다.

대나무 성분은 민간약제 및 건강음료로도 사용되고 있는 점을 고려할 때, 천연항균제로 사용이 가능할 것으로 보인다. 구강미생물에 대해 천연추출물의 항균효과에 관한 연구는 많이 보고되어 왔으나 대나무 추출액을 이용한 구강미생물에 대한 항균효과 연구는 선행되지 않았기에 본 연구에서 대나무 추출물의 구강미생물에 대한 항균효과를 검증하는데 목적을 두고 대나무 추출액의 사용 전, 후 구강 내 병원성 미생물의 종류와 양의 변화를 real-time PCR 분석으로 관찰하고자 하였

다.

II. 연구도구 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 대구에 소재한 대학교의 학생을 대상으로 대조군, 실험군을 각 15명씩 선정하고, 참여 대상자의 중도 탈락율을 감안하여 총 40명을 대상으로 구강병원성 미생물을 비교 조사하였다.

연구대상자 선정 시 공문을 통해 신청을 받은 후 동의서를 작성하고 대상자들의 구강건강상태를 검사하였다. 구강건강상태의 검사 후 구강의 환경관리상태 및 보철물 상태 등을 고려하여 비슷한 구강환경조건을 가진 대상자를 다시 선별하였다.

선정된 대상자들은 실험 전 음식 섭취 종류, 음식물 섭취 시간, 음식물의 섭취량, 잇솔질 방법, 잇솔질 시기 등을 교육을 시행 하고 외부 변수를 줄이기 위해실험기간 동안 대상자들이 위의 조건들을 동일하게 유지하도록 모니터링을 실시하였다.

2. 실험 구강양치액의 구성

대조군은 증류수 양치액을 사용 전, 후 구강병원성 미생물의 변화를 비교하였고, 실험군은 대나무 추출물의 사용 전, 후의 구강병원성 미생물의 변화를 비교하였다[Fig. 1].

실험군으로는 대나무추출액이 함유된 구강양치액을 사용하였다. 본 연구에 사용된 대나무 추출물은 멸균증류수를 이용하여 희석하는 방법을 이용해 제공하였다. 대나무 추출물은 선행연구에서 항균 최소억제농도인 1%로 희석하여 제공하였다[6].

각의 비교군의 양치액 사용 전 타액을 채취, 20ml의 시료를 양치액으로 4주간 사용 후 타액 채취하여 전과 후의 구강 내 미생물 변화를 관찰하였다. 타액 채취시 유전자검사 기관 Periogen에서 제공하는 구강미생물 시료 채취 검체용기 kit를 사용하였다. 용기는 밀봉하여 정보기입란에 연구대상자의 정보를 기입한 뒤 냉장 보관 후 유전자검사 기관 Periogen에 의뢰하여 real-time PCR 방법으로 구강 내 병원성 미생물의 종류와 양을 측정하였다.

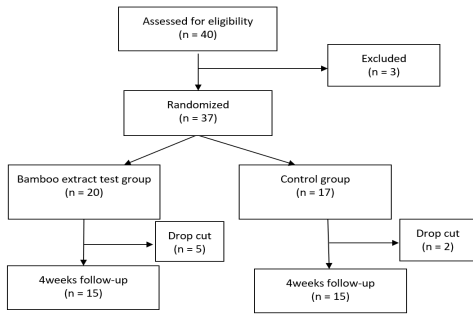


Fig. 1. Flow diagram of subject progress through the trial and allocation to analysis samples

3. Multiplex real-time PCR

구강 내 병원성 미생물의 특징과 미생물 간 상호 연관성, 군집, 임상적 지표 등을 기준으로 하여 red, orange, green, yellow, purple의 5개 색깔별 complex로 분류하였다[7]. 이 연구는 치주낭과 치은출혈을 동반한 치주질환과 관련이 깊은 red complex, orange complex, green complex의 병원성 미생물

을 분석하였다[Table 1]. 복수의 표적 유전자를 같은 반응액으로 증폭하여 실시간 산물의 양을 모니터링할 수 있는 기법으로 구강 내 존재하는 전체 미생물의 검출을 위해서 서열이 변하지 않고, 종에 따라서 특이하여 세균의 분류를 위해 가장 흔히 사용하는 16s rDNA(16s ribosomal DNA) 단편을 증폭하여 세균 수에 대한 표준 곡선에 대해 시료당 세균 수를 측정한다 [Fig. 2].

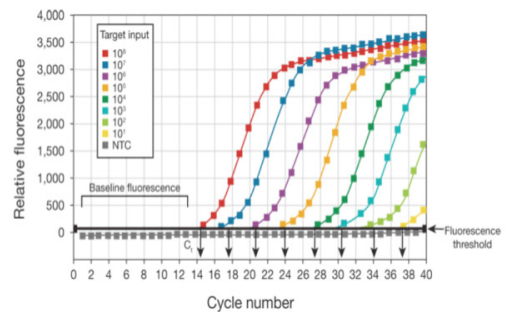


Fig. 2. Relative fluorescence vs. cycle number(Life technologies, 2014)

Table 1. Type of Oral Microbes

Division	Bacteria	Role	
Aa & Red Complex	Aa	Aggregatibacter actinomycetemcomitans	급진성치주염을 유발하며, 조직의 파괴를 촉진
	Pg	Porphyromonas gingivalis	만성 치주염 및 급진성 치주염에 깊이 관여
	Tf	Tannerella forsythia	난치성 치주염 유발
	Td	Treponema denticola	진행성 치주염 유발
	Pi	Prevotella intermedia	급성 괴사성 궤양성 치은염 유발
Orange Complex	Fn	Fusobacterium nucleatum	급성 괴사성 궤양성 치은염 유발
	Pm	Parvimonas micra	치주염의 진행과 활동을 활발하게 하여 치주조직의 파괴를 유발
	Cr	Campylobacter rectus	근관염과 치주질환에 관여
	En	Eubacterium nodatum	치주염과 치조골염된 부위에서 발견
Green Complex	Pn	Prevotella nigrescens	치수 및 치근단 질환, 치은염 및 구강낭종 등의 발생 및 진행에 관여
	Ec	Eikenella corrodens	급성 치주염을 유발하며, 복합염을 촉진
Total		Total bacterial load	

Table 2. Changes in oral pathogenic microorganisms after using bamboo extract mouth rinsing

Division	Bacteria	Mean ± SD		z	P
		Dementia	Control		
Aa & Red Complex	Aa	2.35±9.10	9.14±15.71	-1.437	.367
	Pg	7.53±23.77	7.16±14.68	-.360	.744
	Tf	-2.03±9.04	4.48±12.37	-.273	.806
	Td	1.16±9.42	2.12±13.52	-2.344	.019*
	Pi	2.87±20.51	1.74±16.13	-.593	.624
Orange Complex	Fn	0.25±1.38	-0.88±1.58	-1.908	.056
	Pm	-3.78±12.72	2.12±9.46	-.933	.367
	Cr	-1.57±16.21	-1.83±16.32	-.858	.412
	En	-7.79±13.41	0.00±.00	-1.437	.367
Green Complex	Pn	3.73±15.54	-2.08±14.13	-.562	.595
	Ec	-3.30±11.02	-0.98±2.05	-1.390	.174
Total		0.69±1.21	-1.27±1.26	-3.712	.000**

III. 자료수집 및 분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS Windows ver. 20.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였고, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다. 두 그룹의 대상자들의 일반적 특성을 비교하기 위해서 카이제곱검정(Chi-square test)을 수행하였다. 대나무 추출 양치액을 사용한 실험군과 증류수 양치액을 사용한 대조군의 구강 내 병원성미생물의 평균미생물 분포의 평균과 표준편차를 실시하였고 그룹간의 양치액 사용 후 병원성 미생물의 변화차이를 알아보기 위해 Mann-Whitney test를 실시하였다.

IV. 연구결과

연구 대상자의 연구 전 실험군과 대조군 두 집단의 성별, 거주 형태, 나이, 학력, 치과진료경험에서 남성 15명(50%), 여성 15명(50%)로 거주 형태는 부모님과 함께 거주 3명(10%), 자취 27명(90%), 나이는 20세가 19명(63%), 21세가 11명(37%)로 나타났다. 치과진료경험으로는 문진 시 보철 2개 이하의 대상자만 선정하였고, 구강환경관리상태를 치면착색제를 도포 후 구강환경관리능력지수로 평가하여 비숙한 대상자들만 선정하였기에 통계적으로 유의한 차이를 보이는 항목이 없었으며 이는 일반적 특성이 동질한 것으로 나타났다. 실험군과 대조군의 양치액 사용 후 구강병원성 미생물 변화 차이를 조사한 결과 Red Complex의 *T. denticola*가 실험군은 2.12 ± 13.52 로 대조군 1.16 ± 9.42 보다 높았으며($z = -2.344$, $p < 0.05$), 총 병원미생물수는 실험군은 -1.27 ± 1.26 , 대조군이 0.69 ± 1.21 로 높은 것으로 나타났고 이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($z = -3.712$, $p < 0.001$).

V. 결론 및 고찰

타액 내에는 최소한 700여종의 세균이 있지만, 아직 검출되지 못한 세균도 상당히 존재한다. 하지만 병원성 세균은 소수에 불과하고 거의 대부분의 세균은 무해하

다[8]. 대부분의 미생물은 구강 내 상주균으로, 병원성 세균이 구강 내에 증식하는 것을 저해하며 면역계를 강화시켜 선천성 면역반응을 유도하는 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 그러나 이 중 특정 세균 군집이 증식하면 치아우식증과 치주질환, 치수 및 치근단 감염, 구강악안면조직 감염 등의 질환들이 유발된다[9].

특히 구강 내 상주균으로는 *Streptococcus mutans*, *Porphyromons gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *spirochetes*, *Candida albicans*, *Prevotella intermedia*, 등이 있는데, 이러한 세균들은 촉발인자의 영향을 받아 유해균으로 작용하여 구강 질환을 유발시킨다고 보고되고 있다[10].

치아우식증과 치주염과 같은 구강질환의 주된 원인은 치면 세균막 형성이며, 치면 세균막의 제거와 구강 세균제거 효과를 증대시키기 위해 화학적 방법으로 구강양치액을 사용하여 구강위생을 관리하는 방법이 활용되고 있다.

구강세정제로 사용되는 화학적 제제의 대부분이 항균 목적으로 사용되며, 그 중 항생제 성분의 제제가 주로 사용되고 있다. 하지만 항생제는 인체에 위해작용을 나타낼 수 있으며, 균교대증 및 내성균 생성과 같은 부작용을 일으킬 수 있으므로 구강세정제의 목적으로 장기간 사용하는 것을 금기사항으로 하고 있다. 다른 방법으로 구강세정제에 강력한 화학 성분을 첨가할 수도 있다. 하지만 병원균과 함께 구강 내 정상 상주균도 제거될 가능성이 있다. 그리하여 최근에는 병원균만을 억제시키려는 방법으로 합성 화학제제보다 천연 추출물의 구강세정제로서 활용이 대두되고 있다[11-13].

국외의 예로, 남아프리카에서는 나무로부터 추출한 추출물이 항균이나 소염 효과가 있어 전통 의료에 사용되고 있으며, 인도에서는 식물을 이용한 의약품의 항균 효과를 입증하기 위해 세균과 곰팡이를 대상으로 식물 추출물의 항균 효과를 실험한 결과, 이들 세균들이 억제되는 것이 관찰된바 있다[14][15].

그 중 대나무 잎 추출물 (Bamboo Grass Extract)은 각종 아미노산 (아스파라긴산, 프로인)과 비타민류 (비타민 B₁, B₂, B₆, B₁₂, Vitamin C, K₁), 미네랄(칼슘, 칼륨, 마그네슘 등) 또한 다량 함유하며 대나무 잎 추출물은 항산화 물질이 풍부하고 폴리페놀성분들을

다량함유하고 있는 것으로 알려져 있다. 또한 아크릴아미드(acrylamide)성분을 제거하는 탁월한 효과가 있다고 한다[16].

그리고 대나무 성분은 민간약제 및 건강음료로도 사용되고 있는 점을 고려할 때, 천연항균제로 사용이 가능하다고 가정하여 본 연구에서 대나무 추출물의 구강 미생물에 대한 항균효과를 검증하고자 하였다. 대조군으로 증류수 양치액을 사용하여 비교 실험한 결과 총병원성미생물의 수는 대나무 추출물 양치액의 사용 후 더 감소하였다.

본 연구의 제한점으로 구강 내 병원성 미생물의 종류는 700여종이지만, real-time PCR 로 분석 가능한 치주질환을 야기시키는 11종의 구강 내 미생물에 대해서만 국한된 연구로 전체 구강 내 병원성미생물의 변화에 대한 항균효과에 대해 추가적인 연구가 필요하다.

또한 시료 채취가 대나무 추출물의 사용 전과 후 각 1회씩에 국한되어 대나무 추출물의 구강 내 미생물에 대한 항균 효과에 대해 단편적인 결과로 볼 수있어 앞으로 구강 내 항균 효과에 대한 다양한 방법으로 대나무 추출액이 항균물질로서의 연구와 개발이 계속되어야 할 것으로 생각된다. 그 결과 대나무 추출물이 구강 질환을 가진 대상자들의 구강 환경 개선을 위한 세치제 및 구강세정제 등의 구강관리용품으로서 구강 건강 증진에 적극적으로 사용 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] J. Choi and M. Y. Kim, "Health Risk Behavior in High School Students, Child Health Nursing Research," Korean Society of Dental Hygienists, Vol.15, No.2, pp.82-189, 2009.
- [2] J. M. Biofilms, "a new approach to the microbiology of dental plaque," Odontology Vol.94, pp.1-9, 2006.
- [3] C. D. Wu and E. D. Savitt, "Evaluation of the safety and efficacy of over-the-counter oral hygiene products for the reduction and control of plaque and gingivitis," Periodontol 2000, Vol.28, pp.291-105, 2002.
- [4] P. James, H. V. Worthington, C. Parnell, M. Harding, T. Lamont, A Cheung, H Whelton, and P Riley, "Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health," Cochrane Database Syst Rev., Vol.3, No.3, pp.1-194, 2017.
- [5] M. W. Araujo, C. A. Charles, R. B. Weinstein, J. A. McGuire, A. M. Parikh-Das, Q. Du, Z. Jane, B. Jesse, and G. John, "Meta-analysis of the effect of an essential oil containing mouthrinse on gingivitis and plaque," J Am Dent Assoc., Vol.146, pp.610-622, 2015.
- [6] J. W. Baek, S. H. Chung, and G. S. Moon, "Antimicrobial activities of ethanol extracts from korean bamboo culms and leaves," Korean J Food Sci & Technol, Vol.34, pp.1073-1078, 2002.
- [7] S. Socransky, A. Haffajee, M. Cugini, C. Smith, and R. Kent, "Microbial complexes in subgingival plaque," J Clin Periodontol, Vol.25, pp.134-144, 1998.
- [8] R. Valsaraj, P. Pushpangadan, U. W. Smitt, A. Adersen, and U. Nyman, "Antimicrobial screening of selected medicinal plants from India," J Ethnopharmacol, Vol.58, No.2, 1997.
- [9] Ministry Health Welfare, *2010 Korean national oral health survey*, Seoul: Ministry Health Welfare, pp.48-99, 2010.
- [10] 황세현, *구강미생물에 대한 천연추출물의 in vivo 항균효과*, 고신대학교, 박사학위논문, 2016.
- [11] 박연경, "미산성 차아염소산수의 구강미생물에 대한 항균효과," 대한구강보건학회지, 제37권, 제4호, pp.187-193, 2013.
- [12] 최정미, 정미애, 정상희, "뽕잎 추출물의 구강미생물에 대한 항균 효과," 치위생과학회지, 제6권, 제4호, pp.251-254, 2006.
- [13] 유난영, 이주현, 서현우, 박호원, "구강내 미생물에 대한 서양산 고추냉이뿌리 추출물의 항균 효과," 대한소아치과학회지, 제33권, 제3호, pp.447-456, 2006.
- [14] 정소영, *도라지 추출물의 구강미생물에 대한 항균효과*, 영남대학교, 박사학위논문, 2017.
- [15] 이성림, 김종규, "콩 추출물의 구강미생물에 대한 항균효과," 한국환경보건학회지, 제32권, 제2호,

pp.192-197, 2006.

- [16] 정재용, "Antioxidative and Antimicrobial Activity of Water extracts from Korean Bamboo," 한국약용작물학회지, 제18권, pp.211-212, 2007.

저 자 소 개

정 기 옥(Gi-Ok Jung)

정회원



- 2007년 2월 : 계명대학교 일반대학원 공중보건학과(보건학 석사)
- 2010년 2월 : 계명대학교 일반대학원 공중보건학과(보건학 박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 경북전문대학교 치위생과 조교수

〈관심분야〉 : 치위생학, 구강보건학

서 수 연(Su-Yeon Seo)

정회원



- 2011년 2월 : 대구가톨릭대학교 보건과학과(보건학석사)
- 2016년 2월 : 영남대학교 보건학과(박사 수료)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 영남외국어대학교 치위생과 조교수

〈관심분야〉 : 공중구강보건학, 치과재료학

윤 성 옥(Sung-Uk Yoon)

정회원



- 2003년 8월 : 대구가톨릭대학교 위생과학과 석사졸업
- 2013년 8월 : 대구가톨릭대학교 보건학과 박사졸업
- 2014년 3월 ~ 현재 : 김천대학교 치위생학과 조교수

〈관심분야〉 : 의료관계법규, 소아치과학, 산업보건학