

오미자추출액의 구강미생물에 대한 항균과 구취억제 효과

양수현, 박수진, 이로운, 이지원, 이재희, 차지현, 정순정‡
영산대학교 보건과학대학 치위생학과

Antibacterial Effects on Oral Microorganism and Inhibitory Effects of Halitosis of Omija (*Schizandra chinensis baillon*) extract

Su-Hyun Yang, Su-Jin Park, Ro-Un Lee, Ji-Won Lee, Jae-Hee Lee, Ji-Hyun Cha, Soon-Jeong Jeong‡
Department of Dental Hygiene, Division of Health science, Youngsan University, Yangsan, Korea

‡ Corresponding to: Jeong SJ,
Tel: +82-55-380-9453
Fax: +82-55-380-9305
E-mail: ieongsj@ysu.ac.kr

Received June 25, 2016
Revised June 29, 2016
Accepted July 5, 2016

ABSTRACT We examined antibacterial effects on representative oral microorganism, namely *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli* and *Candida albicans*, and inhibitory effects of halitosis of Omija (*Schizandra chinensis baillon*), a natural medicinal herb. In case of *S. mutans* as a typical pathogenic microorganism causing for dental caries and *E. coli* as accounting for 15 percent of all oral flora, extracts of omija showed antibacterial effects of in 2.5 mg/ml over than penicillin (100 unit). Antibacterial effects of extracts of omija grew larger according to the increase in density. In case of *C. albicans* as a typical fungi and opportunists of normal oral flora, extracts of omija also showed antibacterial effects in 2.5 mg/ml over than penicillin (100 unit) but had little antibacterial effects than *S. mutans* and *E. coli* and there are no changes of antibacterial effects according to the density of extracts. Extracts of omija also showed inhibitory effects of halitosis in 2.5 mg/ml over and the largest inhibitory effect in 5.0 mg/ml.

This is show that there is not only a fair chance for the utilization of extracts of omija as an effective antibiotic to bacteria and fungi but also as a depressor of halitosis.

Key words: Antibacterial effect, Halitosis, Omija, Oral microorganism, *Schizandra chinensis Baillon*

I. 서론

세계적인 환경변화와 고령화 사회로의 진입으로 만성, 난치성 질환이 증가하고 있고 이러한 질환의 치료를 위해 사용되는 약물의 장기 투여에 기인하는 부작용과 현대 의학의 치료적 한계성을 극복하기 위해 새로운 의약품 개발의 필요성이 대두되고 있다[1]. 특히 감염질환 치료에 사용되는 항생물질은 1940년대 발견된 이래 많은 발전을 이루어 왔으나 사용과정 중에 발생하는 내성세균의 증가, 치료약제의 효력감소, 중복감염, 의료비 증가 등 많은 문제점과 부작용이 발생하고

있다[2]. 항생제를 포함한 새로운 의약품의 개발 필요성으로 인해 합성의약품에 비해 비교적 적은 개발 비용과 짧은 개발 기간 및 오랜 임상경험을 통해 확인된 천연물의 유효성과 안정성의 과학적 입증으로 천연물을 활용한 약물 개발이 합성의약품의 대안으로 급부상하고 있다[1].

우리나라에 자생하는 천연 오미자(*Schisandra chinensis Baillon*)는 작은 구슬공 모양의 짙고 붉은 빛깔 열매를 가진 목련과의 낙엽덩굴로 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 매운맛의 5가지 맛이 난다고 해서 그 명칭이 유래되었고 약용으로서의 효용을 인정받고 있다[3]. 오미자는 한의학에서 거담, 자양 및 강

장제 등으로 이용되는 생약재로 약리 기능이 다양하고 진정, 진해, 해열 등의 중추 억제 작용, 간 보호 작용, 혈압 강하 작용 및 알코올 해독 작용을 한다고 알려져 있다[3][4]. 또한 중추신경계의 반사기능 혈당 강하, 간 기능의 복구, 항균, 항암 및 항산화 효과 등에 대한 많은 보고가 있다[4][5] 하지만 구강질환을 유발하는 주요 세균에 대한 효능과 가능성을 확인한 연구는 매우 드물다[6][7].

구강에서 *Streptococcus mutans*는 글루코실전이효소(gulcosyltransferase, GFT)를 생산하여 자당으로부터 거대한 포도당 다량체인 글루칸을 합성함으로써 치아우식을 일으키는 주요 원인균으로 주목받고 있다[6][7][8][9]. 구강세균총의 15%를 차지하는 것으로 알려진 장내세균의 대표적 종인 *Escherichia coli* (대장균)는 장관 내에 서식하는 Gram 음성 간균이다[10]. 비록 *E. coli* 장 밖으로 배출되면 짧은 기간 동안 생존 가능하여도[10] 병원 내 감염의 주요 원인균이고 식중독을 포함한 설사증 등의 위장관계 질환 뿐 만 아니라 요로감염이나 신생아 수막염을 유발한다[11][12][13]. 대부분 구강에서 일과성으로 서식하지만 나이가 들수록 존재 비율이 증가하고 타액 분비 등에 영향을 주어 구강 건조증 등을 초래한다[10]. *Candida albicans*는 진균의 일종으로 일반적으로 비병원성이지만 면역력이 약화된 환자나 구강상피세포와 의치에 부착하여 구강 칸디다증과 같은 기회감염의 원인이 되는 것으로 알려져 있다[14][15].

구취란 숨을 쉬거나 말할 때 입을 통해 나오는 불쾌한 냄새를 말한다[16]. 구취는 치태, 치석, 설태 등의 세균막과 밀접한 관련이 있으며 치아우식증, 치주질환, 구강연조직감염, 구강암, 구강 칸디다증, 불량의치, 보철물, 혀 질환 및 구강 건조증 등의 원인으로 이상증식한 미생물과 관련이 있다[16][17][18][19]. 특히 미생물의 대사에 의해 발생하는 휘발성 황화합물(Volatile Sulfur Compounds, VSCs)들이 주요인이고 [20][21] 황화수소(Hydrogen sulfide, H₂S), 메틸메르캡탄(Methyl mercaptan, CH₃SH), 그리고 디메틸설파이드(Dimethylsulfide, CH₃SCH₃) 등이 전체 휘발성 황화합물 중 90%를 차지한다[22].

본 연구에서 다양한 효능을 가진 것으로 알려진 국내산의 오미자 추출물을 사용하여 *S. mutans*, *E. coli* 및 *C. albicans* 대한 항균효과를 밝히고 휘발성 황화합물에 의한 구취의 억제 효과를 확인하였다.

II. 재료 및 방법

1. 오미자 추출

오미자(*Schizandra chinensis Baillon*) 1kg을 증류수로 90℃, 24시간 열수추출하였다. 추출된 용매는 whatman No. 2 filter paper로 여과한 후 rotary evaporator (Eyela A-1000, Eyela, Tokyo, Japan)에서 농축하여 -70℃에서 동결 건조하여 시료로 사용하였고 추출된 시료는 멸균 증류수를 이용하여 적정 농도로 만든 후 사용하였다.

2. 미생물과 배양

항균활성을 평가하기 위한 *S. mutans* (KCCM 40105), *E. coli* (KCTC 1039), *C. albicans* (KCCM 11282)는 한국미생물보존센터(KCCM)의 유전자은행(KCTC)으로부터 구입하였고 *S. mutans*는 Brain Heart Infusion (BHI, MB cell) Agar와 Broth, *E. coli*는 Luria Bertani (Difco™ LB, MILLER) Agar와 Broth, *C. albicans*는 Potato Dextrose Agar (PDA, MB cell)와 Broth (PDB, MB cell)를 이용하여 Incubator (invision, korea)에서 24시간 배양 후 사용하였다.

3. 항균활성

Disk diffusion에 따라 미생물을 준비된 Agar Plate에 균일하게 도말한 후 각 실험농도별로 오미자 추출물과 Penicillin (100 unit)을 흡수시킨 멸균 Paper disc (Advantec, 6mm, Tokyo, Japan)를 실험균이 도말된 Agar Plate에 올려놓고 배양한 후 생육저해환(clear zone)의 직경을 측정하였다.

4. 구취 측정

구취에 영향을 줄 수 있는 치아우식증, 치주질환, 구강 내 염증 및 치아교정기 착용자를 제외한 건강한 구강상태를 유지하고 있는 총 5명의 20대 여성을 선정하여 동일한 조건의 한식 섭취 후 오미자를 적용하여 실험을 실시하였고 모든 과정은 3회 이상 반복 실시하였다. 구취측정기 oral chroma (CHM-1, JAPAN)를 사용하여 생마늘을 섭취한 후 오미자 섭취 전과 후의 구취를 측정하였다. 오미자 섭취 전과 1분 동안

섭취한 후 주사기를 입에 물고 다문 후 3분간 호기를 불어넣고 10ml의 공기를 채취 후 5ml의 가스를 oral chroma 본체에

주입하여 측정하였고 각 측정치는 <Table 1>과 같이 수치화하였다.

<Table 1> Value conversion of the Oral chroma measurement results

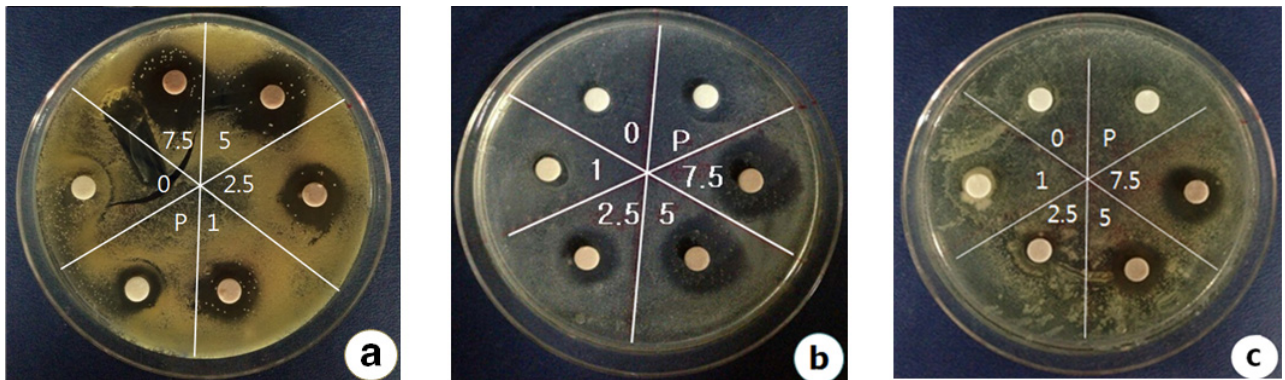
H ₂ S	CH ₃ SH	(CH ₃) ₂ S	Score	Explanation
+	+	+ or -	5	you can feel discomfort some halitosis
+	-	-	4	you get halitosis
-	-	-	3	little halitosis and cannot feel it
-	+	-	2	a few or no halitosis
+	-	+		
-	+	+		
-	-	+	1	few or no halitosis

III. 결과

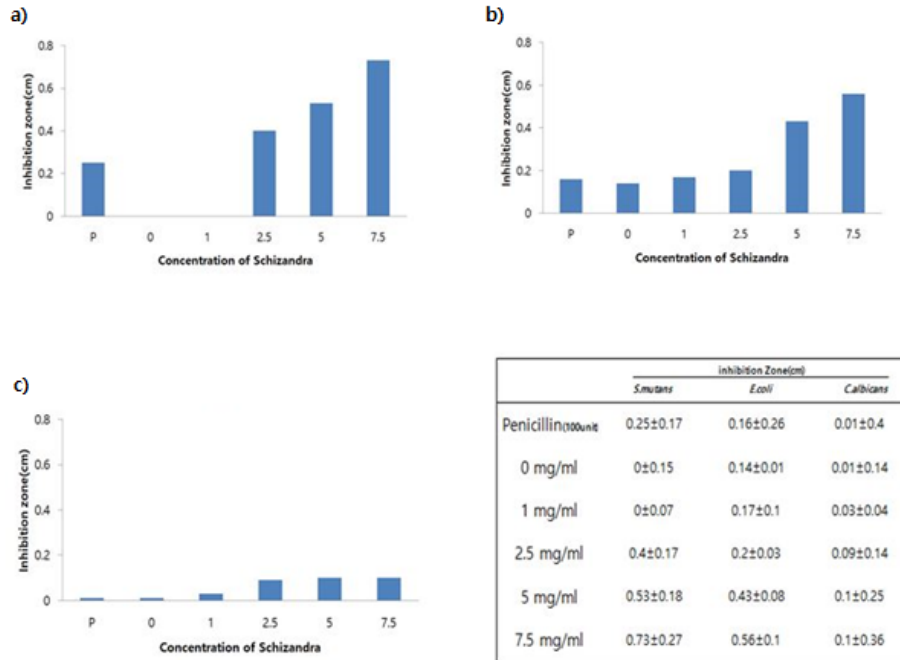
1. 오미자 추출물의 항균효과

오미자의 *S. mutans*, *E. coli* 및 *C. albicans*에 대한 항균활성 효과를 밝히기 위해 농도 0 mg/ml, 1 mg/ml, 2.5 mg/ml, 5 mg/ml, 7.5 mg/ml 오미자 열수추출물과 penicillin을 처리한 후

생육 저해환을 측정한 결과는 다음과 같다<Fig. 1>. 구강세균인 *S. mutans*와 *E. coli*에서는 오미자 열수추출물 2.5 mg/ml 이상에서 Penicillin보다 항균효과가 있었고 농도가 증가할수록 항균효과가 컸다. 진균인 *C. albicans*의 경우, 오미자 열수추출물 2.5 mg/ml에서부터 penicillin보다 큰 항균효과를 보였으나 *S. mutans*나 *E. coli*에 비해서는 항균효과가 적고 농도가 높아져도 그 차이는 적었다<Fig. 2>.



<Fig. 1> Clear zone of *S. mutans* (a), *E. coli* (b) and *C. albicans* (c) according to concentrations of Omija extract, P, Penicillin.

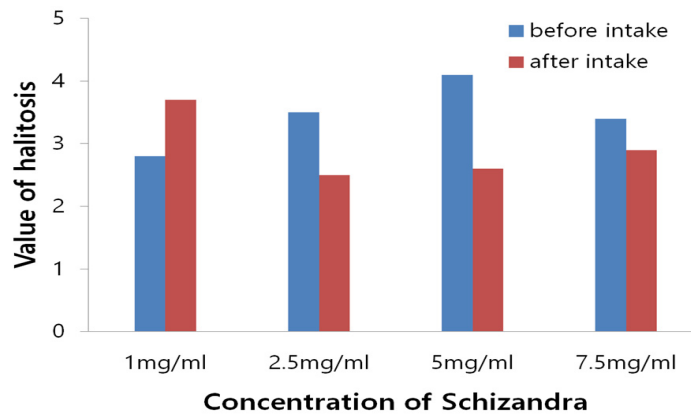


(Fig. 2) Clear zone of *S. mutans* (a), *E. coli* (b) and *C. albicans* (c) according to concentrations of Omija extract.

2. 오미자 추출물이 구취억제 효과

구취억제효과를 밝히기 위해 오미자 열수추출물의 1 mg/ml, 2.5 mg/ml, 5 mg/ml과 7.5 mg/ml 농도 섭취 전과 후의 구취측정 결과는 다음과 같다. 오미자 농도 1 mg/ml의 섭취 전은 2.8였으나 섭취 후는 3.7였고, 오미자 농도 2.5 mg/ml의

섭취 전은 3.5였으나 섭취 후는 2.5였고 오미자 농도 5 mg/ml의 섭취 전은 4.1이었으나 섭취 후는 2.6이었고, 오미자 농도 7.5 mg/ml의 섭취 전은 3.4이었으나 섭취 후는 2.9로 농도가 높아도 구취억제 효과가 나타나지 않았다. 따라서 오미자 열수추출물은 농도 2.5 mg/ml 이상에서 구취억제 효과를 보였으며 5 mg/ml에서 가장 큰 구취억제효과를 보였다(Fig 3).



(Fig. 3) Changes of halitosis according to intakes of Omija extract.

IV. 고찰 및 결론

1924년 Clark에 의해 사람의 치아우식병변에서 발견되어 명명된 그람양성균으로 단당류와 과당류를 분해하여 유기산을 생산하여 치아의 탈회를 유발, 치아우식을 발생시키는 균주인 *S. mutans*[7], 사람의 장관 상주균이면서 위생학상 중요한 오염지표균인 *E. coli*[13], 면역력이 약화된 환자에게 질병을 유발하고 구강상피세포나 의치에 부착하여 캔디다증을 유발하는 대표적 구강기회감염성 진균인 *C. albicans*[14][15]에 대한 오미자 추출물의 항균활성효과를 밝히기 위해 배양된 미생물에 농도 0mg/ml, 1mg/ml, 2.5mg/ml, 5mg/ml, 7.5mg/ml 오미자 열수추출물과 penicillin을 처리한 후 생육 저해환(Clear zone)을 측정 한 결과 구강세균인 *S. mutans*와 *E. coli*에서는 오미자 열수추출물 2.5mg/ml 이상에서 Penicillin보다 항균효과가 있었고 농도가 증가할수록 항균효과가 컸다. 진균인 *C. albicans*의 경우, 오미자 열수추출물 2.5mg/ml에서부터 penicillin보다 큰 항균효과를 보였으나 *S. mutans*나 *E. coli*에 비해서는 항균효과가 적고 농도가 높아져도 그 차이는 적었다. 따라서 오미자는 세균과 진균 모두에서 항균활성을 보이거나 세균에서 더 큰 항균활성 효과를 보였다. Heo 등[7]은 오미자 용매추출물과 열수추출물이 *C. albicans*에서는 항균활성을 보이지 않는다고 보고한 바 있다. 하지만 본 연구결과는 세균과 진균 모두에서 항균활성 효과를 보여 차이가 있었다.

구취는 구강을 통해 외부로 나오는 자신과 타인에게 불쾌감을 주는 냄새를 말하며 생리적 원인의 구취와 병적인 원인의 구취로 구분된다[22][23]. 생리적 구취는 일시적이며 가역적인 냄새로 기상, 공복, 기아, 월경 및 임신 등과 같은 생리적 현상이 원인이고 병리적 구취는 구강 내에 서식하는 그람 음성 혐기성 세균에 의한 휘발성 황화합물이 주원인이다[22][23][25]. 생리적이든 병적이든 구강 내 구취의 원인 물질은 구강 상재균들의 이상 증식 특히, cysteine, cystine, methionine 등과 같이 황을 함유한 아미노산이 포함된 단백질을 분해하여[19][21] 황화수소(Hydrogen sulfide, H₂S), 메틸머캅탄(Methyl mercaptan, CH₃SH), dimethyl sulfide, ((CH₃)₂S) 같은 휘발성 황화합물을 생산하는 세균종들의 이상 증식이 구취를 유발한다[22][23][24]. 오미자 추출물의 구취억제효과를 밝히기 위해 오미자 열수추출물의 1mg/ml, 2.5mg/ml, 5mg/ml과 7.5mg/ml 농도 섭취 전과 후의 구취를 측정한 결과, 오미자 열수추출물은 농도 2.5mg/ml 이상에서 구취억제 효과를 보였으

며 5mg/ml에서는 가장 큰 구취억제효과를 보였지만 7.5mg/ml에서는 구취억제 효과를 보이지 않았다. 본 연구의 결과는 Heo 등[7]의 2% 오미자 추출물 사용한 연구에서의 결과와 유사하였다. Heo 등[7]은 오미자 추출물의 구취억제 효과는 황화수소의 감소와 관련된 것이라 보고하였다.

이상의 결과로부터 오미자 추출물은 penicillin보다 높은 항균 활성을 보여 세균과 진균 모두에 사용될 수 있는 항균제임을 알 수 있었고, 오미자 섭취 후가 섭취 전보다 구취가 감소하여 구취 억제제로서의 효과도 확인할 수 있었다. 따라서 오미자 추출물은 세균과 진균 모두에 효과적인 항균제와 구취 억제제로서의 기능을 가져 구강위생보조제로서도 활용 가능성이 높음을 알 수 있었다.

V. 참고문헌

1. Korean Forest Research Institut: Research Trends of development of natural medicine based on herbal materials. KFRI 53:2288-4815, 2015.
2. Lee EK: Analysis of the changes in antibiotic use and resistance. HEALTH WELFARE POLICYFORUM 2:72-82, 2003.
3. Kwon J, Lee SJ, So JN, Oh CH: Effects of *Schizandra chinensis* fructus on the immu-noregulatory action and apoptosis of L1210 cells. Kor. J. Food Sci. Technol 33:384-388, 2001.
4. Lee JY, Min YK, Kim HY: Isolation of antimicrobial substance from *Schizandra chinensis* Baillon and antimicrobial effect. Kor. J. Food Sci. Te-chnol 33:389-394, 2001.
5. Lee SH, Lim YS: Antimicrobial effects of *Schizandra chinensis* extract on pathogenic microorganism. J. Kor. Soc. Food sci. Nutr 27:239-243, 1998.
6. Min TK, Jeon JK, Kim SG et al.: Inhibitory effects of *Schizandra chinensis* extracts on the growth and adsorption to saliva-coated HA beads of some oral bacteria. J Korean Acad Dent Health 25(2):165-183, 2001.
7. Heo NS, Choi HJ, Hwanf SM et al.: Antimicrobial and Anti-oral malodor efficacy of *Schizandra chinensis* extracts

- against oral pathogens. Korean Society of Life Science 23(3):443-447, 2013.
8. Soet JJ, Toors FA, Graaff J: Acidogenesis by oral streptococci at different pH values. Caries Res 23:14-17, 1989.
 9. Hamada S, Koga, T, Ooshima T: Virulence factors of *Streptococcus mutans* and dental caries prevention. J. Den. Res 63:407-411, 1984.
 10. Feng P, Weagant and Grant M. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform Bacteria. Bacteriological Analytical Manual. 8th. ed. FDA, 2002.
 11. Kim YB, Kim MJ, Park GS: Studies on the bfp Gene, Adherence to HEp-2 Cells and Serotyping of *Escherichia coli* Isolated from Urine. Journal of the Korean Society for Microbiology 33:77-87, 1998.
 12. Kim YB, Park JH, Kim MJ: Hydrophobicity Test and DNA Probe Hybridization Assay in the Detection of *Enterotoxigenic Escherichia coli*. Journal of the Korean Society for Microbiology 32:15-25, 1997.
 13. Lee SY, Kim JG, Baik BJ et al.: Antimicrobial effect of essential oils on oral bacteria. J Korean Acad Pediatr Dent 36(1):1-11, 2009.
 14. Jeon HD, An KS, Park CW, Lee HS, Kim SG: Relationship between Adherence of *Candida albicans* to Human Buccal Epithelial Cell in Vitro and Their Virulence. J hanyang of medicine 2:855-876, 1987.
 15. Kim MJ, Shin SW, Lee JY: In vitro study on the adherence and penetration of *Candida albicans* into denture soft lining materials. Journal of the Korean academy of prosthodontic society 44:466-476, 2006.
 16. Lee SO: Oral environmental factors influencing the halitosis development. doctoral dissertation, Chungbuk National University. Chungbuk, 2015.
 17. Lee MO: A clinical study on daily variation of oral malodor gases. master's thesis, Dankook University, Chunan, 2010.
 18. kang JS, Kim JJ, Bae JY et al.: Influence of oral hygiene devices for the reduction of halitosis and oral microorganism. Journal of Korean Society of Oral Health Science 4(1):23-31, 2016.
 19. Kim YS: Correlation co-efficient between the dental plaque and the halitosis. master's thesis, Dankook University, Chunan, 2008.
 20. Shin JH, Shin SC, Cho JW et al.: Clinical effect of oxygen induced device on breath odor. Int J Clin Prev Dent 2(1):18-19, 2006.
 21. Jung SH, Jung HY: Correlation between the amount and activities of oral microorganisms by shapes and oral malodor components. Journal of the Korean Academy of Dental Hygiene 10(1):59-72, 2008.
 22. Eum BH: Correlation between the oral malodor gas and the oral care habits. master's thesis, Dankook university, Chunan, 2013.
 23. Park MW: Microbial aetiology of halitosis. master's thesis, Seoul National University, Seoul, 2011.
 24. Jo ED, Han GS: Influencing Factors in the Halitosis. JKOH 36(4):272-281, 2012
 25. Loesche WJ, Kazor C: Microbiology and treatment of halitosis. Periodontology, 28:256-279, 2002.