

생리식염수 세척이 구강 소독제의 타액 내 세균 수의 변화에 미치는 영향

김동주 · 유경환 · 임형섭 · 이성규 · 김수관 · 김학균

조선대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract (J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2010;36:202-6)

Effect of saline irrigation used in combination with antimicrobial agents on salivary bacterial counts

Dong-Joo Kim, Kyoung-Hwan Yu, Hyong-Sup Lim, Sung-Kyu Lee, Su-Gwan Kim, Hak-Kyun Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

Introduction: The aim of the present study was to investigate the effect of mechanical irrigation in combination with mouthwash of antimicrobial agents on salivary bacterial counts.

Materials and Methods: This study was performed with a randomized study employing a panel of 40 healthy volunteers (20 males and 20 females) between the age of 26 and 32 years. Volunteers were randomly put in one of four treatment groups. In the first group, 0.2 mL of non-stimulatory saliva was collected from every subjective person. Then, saliva was collected after rinsing with chlorhexidine (CHX) for 1 minute. In the second group, non-stimulatory saliva was collected, and then saliva was collected after rinsing with CHX and irrigation with saline. In the third and fourth groups, the same procedures as the first and second groups were performed with povidone iodine (PVI) instead of CHX. All of these samples were cultured for 48 hours aerobically. The reduction rates of colony-forming units (CFU) were calculated for each group. The reduction rate between each group was tested statistically using student t-test.

Results: Using CHX in combination with saline irrigation showed a significant decrease of the salivary bacterial CFU when compared with only using CHX. ($P < 0.01$) And using PVI with saline irrigation showed a little decrease of the CFU when compared with only using PVI, but there was no statistical significance. ($P > 0.01$)

Conclusion: It was concluded that the CHX or PVI used with saline irrigation made the salivary bacterial counts reduced more than when CHX or PVI was used alone as an oral antiseptic agent.

Key words: Chlorhexidine, Povidone-iodine, Saline irrigation, Salivary bacterial counts, Mouthwashes

(원고접수일 2010.4.5 / 1차수정일 2010.4.28 / 2차수정일 2010.5.7 / 게재확정일 2010.5.24)

I. 서 론

현재까지 다양한 종류의 구강 소독제들이 소개되었는데, 그 중 가장 일반적으로 사용하고 있는 것들로 *chlorhexidine gluconate (CHX)*, *povidone-iodine (PVI)*, 과산화수소수, *cetyl-pyridium chloride (CPC)*, *benzalkonium chloride*, *Listerine* 등이 있다. 그 중 CHX는 1970년대에 처음으로 항세균 효능이 발표된 이래로 치과 영역에서 균혈증을 예방하는 소독제로서 가장 폭넓게 연구되어 왔고, 가장 효과적인 구강 소독제로 알려져 왔다¹⁻³. CHX는 광범위한 항세균

작용, 포유류 세포에 낮은 독성, 피부와 점막에 높은 친화성을 가진 양이온의 *biguanide* 항균제로서 이의 작용기전은 세균의 내세포막에 직접적인 손상을 주어 저용량에서는 세균 활동을 정지시키고, 고용량에서는 살균작용을 한다⁴. CHX의 장점은 항세균성뿐 만 아니라 다양한 기질의 접착 친화력이 좋다는 것이다. 이런 효능 때문에 CHX는 구강 내에 쓸 수 있도록 다양한 농도와 세정제, 젤, 분사액, 치약, 껌 등의 형태로 시판되고 있다⁵.

PVI는 점막에 대한 자극이 비교적 적고 강한 살균효과를 가지고 있어 구강 내 소독 시 널리 이용되고 있다. 이는 *polyvinylpyridine*과 *iodine*의 혼합액으로 *iodine*과 관련된 자극성과 착색 및 알레르기 반응을 감소시키면서도 *iodine*의 항세균 작용을 나타낸다⁶. 이런 강력한 살균력을 보이는 PVI는 치과 영역뿐 아니라 상기도 감염의 예방에도 효과가 있다고 알려져 있으며⁷, 또한 호흡기 감염을 일으키는 세균 사멸에도 효과적이고 방사선유도 구강 점막염에 있어서도 특히 효과적이라고 하였다^{8,9}.

김학균

501-825, 광주광역시 동구 서석동 421번지
조선대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Hak-Kyun Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
School of Dentistry, Chosun University
421, Seosuk-dong, Dong-gu, Gwangju, 501-825, Korea
TEL: +82-62-220-3816 FAX: +82-62-224-9172
E-mail: rocky000@chosun.ac.kr

CHX나 PVI 등의 구강 내 양치용액은 이미 많은 연구가 시행되어 왔고, 여러 다른 종류의 구강 양치용액들의 살균력과 비교한 연구나, 소독제의 농도에 따른 살균력에 대한 연구가 계속되고 있다. 특히 최근 연구에서는 CHX와 PVI의 구강 내 적용 시 1분간만 적용해도 효과적으로 구강 내 세균수를 줄일 수 있다는 보고가 있었다¹⁰.

이러한 구강 소독제의 효과를 증진시키기 위한 방법으로 물리적인 세척방법이 있는데, 구강 양치 용액을 일상적인 물리적 세정(잇솔질)이나 전문가 세척술(치근 활택술이나 치석제거술)과 병용하면 항세균 효과가 증진된다고 하였으며^{2,3}, 치은염 치료 시 구강 세정제 사용과 기계적인 세척이 병용되면 세균 감소 및 치은염 향상에 현저한 변화를 보인다고 하였다¹¹.

이에 본 연구에서는 구강악안면외과 수술 시 보편적으로 시행하고 있는 물리적 세척방법이 생리식염수를 이용한 세척술임을 감안하여, 구강 소독제인 CHX와 PVI의 적용 후 생리식염수 세척 여부가 타액 내 세균 감소에 미치는 영향에 대해 알아보려고 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

전신질환이 없고, 실험기간 전 3개월 이내에 전신적 항생제를 투여 받은 적이 없는 40명의 성인 지원자들을 실험을 위해 선발하였다. 피험자들은 남, 녀 각 20명씩이었으며, 나이는 26-32세로 평균 연령은 28.7세였다. 또한 모두 20개 이상의 치아를 가진 유치아자들이었고, 구강 내 장치를 착용하지 않고 있었으며, 양호한 구강관리 상태와 건강한 치은을 가지고 있었다.

본 연구는 조선대학교 치과대학 임상시험심사위원회 (Institutional Review Board)의 승인을 받았으며(승인번호: CDMDIRB-0905-38), 피험자들의 서면 동의하에 진행하였다.

2. 연구방법

40명의 피험자들을 4개 군으로 나누어 다음과 같은 방법으로 실험을 시행하였다. 즉, 1군 10명은 우선 안정 시 분비된 타액 0.2 mL를 멸균된 주사기를 이용하여 멸균된 용기에 채취한 다음, 0.2% CHX (Chlohexin, Daewoong Pharmaceutical co. Ltd., Seoul, Korea) 15 mL로 각각 1분간 흡수하고 빨게 한 후 타액을 채취하였다. 2군 10명에서는 안정 시 타액을 채취한 후, CHX로 1분간 흡수한 다음 멸균 생리식염수 50 mL로 세척하고 나서 타액을 채취하였다. 3군에서는 안정 시 타액을 채취한 후, 10% PVI (포타딘, 삼일제약, 한국) 15 mL로 1분간 흡수한 후 타액을 채취하였으며, 4군에서는 PVI를 1분간 흡수하고 세척하기 전, 후의 타

Table 1. Experimental group

Groups	Number of subjects	Antiseptic solutions	Irrigation with normal saline
1	10	CHX	—
2	10	CHX	○
3	10	PVI	—
4	10	PVI	○

(CHX: 0.2% chlorhexidine, PVI: 10% povidone iodine)

액을 채취하였다.(Table 1)

채취한 타액 표본들은 혼합기(Grand-bio PV-1 vortex mixer, Grand, UK)를 이용하여 완전히 섞었고 0.1 mL씩 나누어 1:10, 1:100의 비율로 인산완충식염수(PBS, phosphate buffered saline)에 희석하였다. 희석한 샘플들을 각각 20 mL씩 5% sheep blood agar plate에 도말하였다. 실험의 오차를 줄이기 위해서 희석한 모든 표본의 실험은 각각 3회씩 반복 시행하였다. 모든 표본들을 37°C 호기성 배양기에서 48시간 동안 배양하였다. CFU (colony-forming units)는 illuminated grid가 있는 미생물 계수기(digital colony counter GW-92CL, Go Won Scientific Technology, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였다.

3. 통계학적 분석

각 군에서 구강을 소독하기 전(baseline)과 적용 후의 정량적인 CFU의 감소 정도를 백분율로 나타내어 student t-test를 시행하여 분석하였으며, 물리적 세척을 시행한 경우와 시행하지 않은 경우의 비교를 위해 1군과 2군, 3군과 4군 사이의 CFU 감소율을 student t-test를 이용해 통계적 유의성을 분석하였다. 또한 다른 소독제를 동일한 방법으로 적용한 경우의 CFU 감소율을 비교하기 위해 1군과 3군, 2군과 4군의 감소율을 student t-test를 시행하여 분석하였다. 모든 통계분석은 SPSS Statistics 17.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, 유의수준 1% 이하를 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

III. 결 과

모든 실험군에서 구강을 소독하기 전에 비해 소독한 후에 CFU가 유의하게 감소하였다.(Table 2, $P < 0.01$) 생리식염수 세척 유무에 따른 CFU 감소율을 비교한 경우에는 CHX를 1분간 적용한 경우에 있어서 즉, 1군과 2군 사이에 유의한 차이가 있었다.(Fig. 1, $P < 0.01$) 또한 소독제별로 동일한 소독 방법을 적용했을 때의 CFU 감소율 비교에서는 통계학적으로 유의성이 없었다.(Fig. 2, $P > 0.01$)

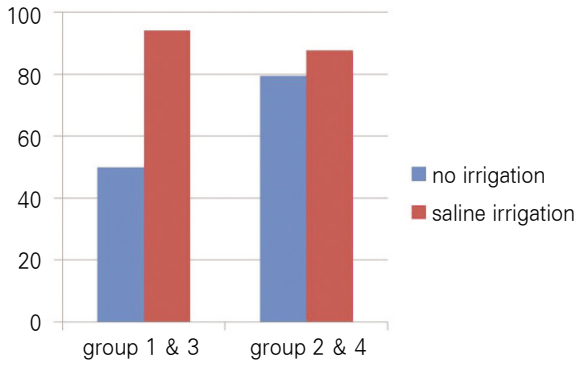


Fig 1. A comparison of the reduction rate of the number of colony-forming units between groups in combination with and without saline irrigation.

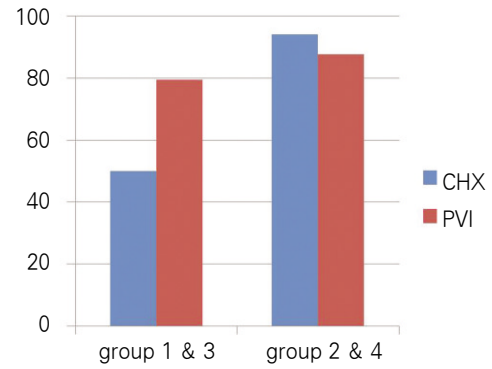


Fig 2. A comparison of the reduction rate of the number of colony-forming units between groups using CHX and PVI. (CHX: 0.2% chlorhexidine, PVI: 10% povidone iodine)

Table 2. The reduction rates of the number of colony-forming units

Groups	Reduction rate (%)	
	10-fold dilutions	100-fold dilutions
Group 1	49.90 ± 23.94 ¹	69.31 ± 10.59 ¹
Group 2	94.09 ± 3.21 ¹	95.06 ± 2.98 ¹
Group 3	79.43 ± 30.75	85.01 ± 31.08
Group 4	87.70 ± 13.99	92.76 ± 8.44

(1: statistically significant difference between group 1 and 2)

Ⅳ. 고 찰

치과영역에서 소독제나 감염 예방용으로 사용하는 구강 양치용액인 CHX과 PVI의 살균력에 관한 연구는 아직도 많이 시행하고 있다. 이들 중 CHX의 구강 내 항균 작용은 구강표면에 소독제의 접촉으로 인해 세균 활동이 일정기간 억제되기 때문인데, 이로 인해 치면에 치태 형성을 억제시키는 효과를 나타낸다^{12,13}. Davies 등¹⁴은 CHX 한번 세정으로 12시간 후에 구강 내 세균이 75%이상 감소했다는 것을 증명한 바 있다. CHX는 다양한 농도로 시판하고 있는데, 0.12%와 0.2% 농도의 CHX 용액이 효과적인 항세균 작용과 치태 억제력을 갖는다는 보고가 있으며¹, 치주 치료를 받는 환자에게 0.05%의 CHX를 부가적으로 사용하면 혐기성 치은연하 세균 수가 감소하여 단기적으로 치태를 억제하는데 큰 효과를 나타낸다¹⁵. 이러한 CHX 용액을 기계적인 치아 세정 즉 양치질과 함께 부가적으로 매일 사용하면 타액 내에서 발견되는 세균 수를 현저하게 줄일 수 있는데, 이는 양치질이 초기에 형성된 치태의 양을 감소시켜 주기 때문이라 알려져 있다¹⁶.

PVI는 강력한 항균 작용을 하면서도 인체 자극성과 착색, 그리고 알레르기 작용이 감소된 제제이다¹⁷. 이것은 비용이 저렴할 뿐 아니라 구강 점막에 자극이 적으면서 강력한 살

균력을 가지기 때문에, 구강 내 항균을 위한 살균제와 가글제로서 광범위하게 사용하고 있다¹⁸. 특히, PVI는 메치실린 저항성 연쇄포도상구균(methicillin-resistant *S. aureus*, MRSA)를 포함하는 많은 양의 세균과 다양한 바이러스에 대한 높은 살균력을 가진 것으로 보고되고 있으며, 또한 다른 구강 내 소독제보다 살균력이 더 강력하다고 알려져 있다^{19,20}. Rhan 등¹⁰은 치과 치료 후 심내막염 발생을 예방하기 위해 여러 가지 구강 소독제에 관한 연구를 시행하였는데, 술후 일시적인 균혈증의 예방을 위해 치료 전 10% PVI, 증류수로 구강 내 양치를 실시한 후 혈중 내 *Streptococcus viridans*의 개체수를 비교한 결과, *S. viridans*의 개체 수가 PVI를 사용한 군에서 증류수를 사용한 군보다 50% 더 감소한 것으로 관찰되었다.

최근 연구에서 PVI와 CHX를 각각 1분, 2분, 3분간 적용했을 때, 적용시간대별로 타액 내 세균 수의 감소에 유의할 만한 차이가 없어서 두 소독액 모두 1분 동안만 적용해도 충분한 효과를 얻을 수 있었다¹⁰.

구강악안면외과의 수술은 구강 내에서 시행하는 관혈적 수술이 대부분이므로, 수술 전 구강 내의 철저한 멸균이 매우 중요하다. 하지만 구강 내에는 수많은 미생물이 서식하고 있고, 소독제의 독성 때문에 고농도, 다량의 구강 소독제를 사용할 수가 없어서 완전한 멸균은 불가능하다. 이에 많은 임상가들이 구강 소독제를 일정시간 동안 도포하고 나서, 생리식염수로 기계적인 세척을 시행한 후 수술에 임하고 있다. 하지만 아직까지 이에 대해 표준화된 방법은 없으며, 이는 구강소독제의 종류가 다양하고, 소독제 적용 전, 후 기계적 세척을 시행하는 방법이 다양하기 때문으로 사료된다. 현재까지 물리적 세척에 대한 연구의 대부분은 치은염이나 치주염과 관련되어 있는 것으로서²¹⁻²⁴, 구강악안면외과 수술 후 감염과 관련된다고 생각되는 타액 내의 세균에 대한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 구강 소독액의 사용과 더불어 생리식염수를 사용해서 세척을

시행했을 때 타액 내 세균 수의 변화에 대해 알아보하고자 하였다.

구강 소독제로서 CHX를 1분간 적용한 후 생리식염수를 이용해서 세척을 시행한 경우엔, 기계적 세척을 시행하지 않은 경우보다 세균 감소율이 뛰어났지만, PVI를 적용한 경우엔 그렇지 않았다. 또한, 다른 소독제에서 동일한 방법으로 소독한 경우, CHX와 PVI 사이에는 세균 감소율에 통계학적으로 유의한 차이는 없었지만, PVI를 사용한 경우가 다소 우수한 결과를 나타내었다. 이상과 같은 결과로 CHX는 구강 내에 1분간 적용했을 때 생리식염수를 이용한 세척이 세균 수의 감소에 도움을 준다는 것을 알 수 있었다. 또한 PVI를 사용한 경우 생리식염수 세척 유무에 따른 세균 수 감소율에 차이가 없었던 것은, 생리식염수로 세척하기 전에 타액 내 세균이 이미 많이 감소하였기 때문으로 사료된다. 하지만 PVI를 사용한 경우에도 기계적 세척 후에 세균 감소율이 다소 증가하였던 것을 볼 때, CHX와 PVI 모두 생리식염수를 이용한 세척이 타액 내 세균 수 감소에 부가적인 도움을 준다고 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서는 CHX와 PVI 용액을 1분간 적용한 후 생리식염수를 이용한 구강세척 유무에 따른 타액 내 CFU 감소율을 비교함으로써 기계적 구강 세척이 타액 내 세균 감소에 어떤 영향을 미치는지를 알아보하고자 하였다. 각각 4개의 실험군으로 나누어 연구한 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 모든 실험군에서 소독을 시행하기 전과 후에 통계학적으로 유의한 CFU의 감소를 보였다.($P < 0.01$)
2. CHX를 1분간 적용한 경우, 생리식염수 세척을 동반한 경우 1군에 그렇지 않은 경우 2군보다 CFU의 유의한 감소를 보였다.($P < 0.01$)
3. PVI를 1분간 적용한 경우, 생리식염수 세척을 동반한 경우 3군에 그렇지 않은 경우 4군보다 CFU 감소율이 다소 우수하였지만 통계학적으로 유의성은 없었다.($P > 0.01$)

이상의 연구 결과를 종합할 때, CHX와 PVI를 1분간 구강 내 적용 시 생리식염수를 이용한 세척이 타액 내 세균 수 감소에 부가적인 도움을 준다고 할 수 있다.

References

1. Addy M, Jenkins S, Newcombe R. The effect of some chlorhexidine-containing mouthrinses on salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* 1991;18:90-3.
2. Grossman E, Meckel AH, Isaacs RL, Ferretti GA, Sturzenberger OP, Bollmer BW, et al. A clinical comparison of antibacterial mouthrinses: effect of chlorhexidine, phenolics and sanguinarine on dental plaque and gingivitis. *J Periodontol* 1989;60:435-40.
3. Santos A. Evidence-based control of plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 2003;30(Suppl 5):13-6.
4. Tomás I, Alvarez M, Limeres J, Tomás M, Medina J, Otero JL, et al. Effect of a chlorhexidine mouthwash on the risk of postex-

- traction bacteremia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:577-82.
5. Herrera D, Roldán S, Santacruz I, Santos S, Masdevall M, Sanz M. Differences in anti-microbial activity of four commercial 0.12% chlorhexidine mouthrinse formulations: an *in vitro* contact test and salivary bacterial count study. *J Clin Periodontol* 2003;30:307-14.
6. Shelanski HA, Shelanski MV. PVP-iodine: history, toxicity and therapeutic uses. *J Int Coll Surg* 1956;25:727-34.
7. Nagatake T, Ahmed K, Oishi K. Prevention of respiratory infections by povidone-iodine gargle. *Dermatology* 2002;204(Suppl 1):32-6.
8. Matsumoto K. Respiratory infections-pathogenesis of acute and chronic infections. *Kekkaku*. 1996;71:477-94.
9. Rahn R, Adamietz IA, Boettcher HD, Schaefer V, Reimer K, Fleischer W. Povidone-iodine to prevent mucositis in patients during antineoplastic radiochemotherapy. *Dermatology* 1997;195(Suppl 2):527-34.
10. Kim SY, Noh KP, Kim HK, Kim SG, Kook JK, Park SN, et al. Salivary bacterial counts after application of povidone-iodine and chlorhexidine. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2009;35:312-5.
11. Chaves ES, Kornman KS, Manwell MA, Jones AA, Newbold DA, Wood RC. Mechanism of irrigation effects on gingivitis. *J Periodontol* 1994;65:1016-21.
12. Francetti L, del Fabbro M, Testori WT, Weinstein RL. Chlorhexidine spray versus chlorhexidine mouthwash in the control of dental plaque after periodontal surgery. *J Clin Periodontol* 2000;27:425-30.
13. Gjermo, P. Chlorhexidine in dental practice. *J Clin Periodontol* 1974;1:143-52.
14. Davies RM, Jensen SB, Schiott CR, Løe H. The effect of topical application of chlorhexidine on the bacterial colonization of the teeth and gingiva. *J Periodontol Res* 1970;5:96-101.
15. Shiloah J, Hovious LA. The role of subgingival irrigations in the treatment of periodontitis. *J Periodontol* 1993;64:835-43.
16. Santos S, Herrera D, López E, O'Connor A, González I, Sanz M. A randomized clinical trial on the short-term clinical and microbiological effects of the adjunctive use of a 0.05% chlorhexidine mouth rinse for patients in supportive periodontal care. *J Clin Periodontol* 2004;31:45-51.
17. Gershenfeld L. Povidone iodine as topical antiseptic. *Am J Surg* 1957;94:938-9.
18. Adamietz IA, Rahn R, Böttcher HD, Schäfer V, Reimer K, Fleischer W. Prophylaxis with povidone-iodine against induction of oral mucositis by radiochemotherapy. *Support Care Cancer* 1998;6:373-7.
19. Block C, Robenshtok E, Simhon A, Shapiro M. Evaluation of chlorhexidine and povidone iodine activity against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis* using a surface test. *J Hosp Infect* 2000;46:147-52.
20. McLure AR, Gordon J. *In-vitro* evaluation of povidone-iodine and chlorhexidine against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 1992;21:291-9.
21. Løe H, Schiott CR. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in men. *J Periodontol Res* 1970;5:79-83.
22. Yoneyama A, Shimizu M, Tabata M, Yashiro J, Takata T, Hikida M. *In vitro* short-time killing activity of povidone-iodine (Isodine Gargle) in the presence of oral organic matter. *Dermatology* 2006;212(Suppl 1):103-8.
23. Itic J, serfaty R. Clinical effectiveness of subgingival irrigation with a pulsed jet irrigator versus syringe. *J Periodontol* 1992;63:174-81.
24. van Strydonck DA, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA. Plaque inhibition of two commercially available chlorhexidine mouthrinses. *J Clin Periodontol* 2005;32:305-9.