

Prevention of *Candida albicans* infection in dental polishing lathe by chlorhexidine

Young-Gyun Song*

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the transmission of candida in denture by dental polishing lathe. **Materials and Methods:** Maxillary complete dentures made from the same model were infected with *Candida albicans*. Polishing wheels were kept in various chlorhexidine solution and distilled water for an hour. The infected dentures were polished by prepared dental polishing lathe with sterile pumice and distilled water. And then sterile maxillary complete dentures were polished with same method. Polishing surface was wiped with a cotton swab and the sample was regrown for checking *Candida albicans*. **Results:** All polishing wheel with chlorhexidine resist fungal infection. But the polishing wheel with distilled water is infected with *Candida albicans*. **Conclusion:** A chlorhexidine is highly efficient in fungal infection prevention on dental polishing lathe. (*J Dent Rehabil Appl Sci* 2016;32(4):274-9)

Key words: *Candida*; dental polishing lathe; chlorhexidine

서론

칸디다(*Candida*)와 연관된 의치성 구내염은 구강 칸디다증의 대부분을 차지하고 있으며, 이것은 의치상의 감염으로부터 기인한다.¹ 그 중 칸디다 알비칸스(*Candida albicans*, *C. abicans*)는 30 - 40%의 발병률을 보이는 구강 칸디다증의 주요한 진균이다.² 국내의 경우, 2012년 총 의치의 75세 이상 환자의 급여화를 시작으로 2016년 7월 이후에는 65세 이상으로 급여 대상자가 확대 시행됨에 따라 의치성 구내염 환자 또한 늘어날 것으로 사료된다. 의치의 유지관리 또한 급여화가 됨에 따라, 의치를 유지관리하는 사례가 늘어나는 것은 환자에게 긍정적인 영향을 미칠 것이나, 환자가 사용하던 의치를 조절해야 하는 임상이 입장에서는 더욱 감염방지에 주의를 기울여야 할 것이다. Lee와 Song에 따르면, 칸디다에 감염된 의치를 이용하여 치과 기공용 연마기로 연마시, 다른 의치에

칸디다균을 감염시킬 수 있으며, 상온을 기준으로 2일 후까지 감염력이 유지된다.³ 연마용 휠은 연마시 마다 교체하기에는 한계점이 있기 때문에 효과 및 경제성을 고려한 감염방지법이 필요한 현실이다. 이에 본 연구에서는 쉽게 구할 수 있는 클로르헥시딘을 이용하여 치과 기공용 연마기의 칸디다균의 전염성 차단에 대해 알아보고자 하였다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

본 실험에 사용된 균주는 의치성 구내염 관련 세균으로 *Candida albicans* ATCC 10231을 사용하였다. 단순 진균 증식을 위해서 Trypticase soy broth (TSB; BD bioscience, San Jose, USA)를 이용하여 37°C 호기성 배

*Correspondence to: Young-Gyun Song
Assistant Professor, Department of Prosthodontics, College of Dentistry,
Dankook University, 119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan, 31116, Republic of Korea
Tel: +82-41-550,1932, Fax: +82-41-550-0116, E-mail: ygsong@dankook.ac.kr
Received: December 3, 2016/Last Revision: December 13, 2016/Accepted: December 16, 2016

Copyright© 2016 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
© It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

양기(WIG01105, Daihan Scientific Co., Seoul, Korea)에서 배양하였다.

2. 의치표면 균사막 형성

*C. albicans*의 균사막(biofilm)을 의치표면에 형성시키기 위해서 동일한 모형에서 제작된 상악 총의치를 에틸렌옥사이드가스멸균기(Ethylene oxide gas sterilizer)를 이용하여 멸균시켰다. 구강 내 진균 형태(hyphae)의 균사막 형성을 위해 총의치를 Ham's F-12 nutrient 배지(Hyclone, Rockford, USA)에 침적시키고 단순 배양된 *C. albicans*를 접종한 후, 37°C 호기상태에서 24시간 배양하였다.

3. 교차감염된 *C. albicans* 배양

에틸렌옥사이드가스멸균기로 멸균한 연마용 휠(4" × 50ply polishing wheel, Sidaysa, Seoul, Korea)를 0.1%, 0.2%, 1%, 2% 글루콘산클로르헥시딘용액(Chlorhexidine gluconate solution)과 증류수에 1시간동안 보관하였다. 이후 준비한 휠을 치과 기공용 연마기에 장착하고, 멸균된 연마제(Pumice, WhipMix corporation, Louisville, USA)에 증류수를 혼합하여 연마준비를 하였다. 균사막이 형성된 총의치를 흐르는 증류수에 20초간 세척한 뒤 치과기공용 연마기(L/H lathe motor, Sejong dental, Seoul, Korea)를 이용하여 견치와 견치 사이의 연마면에 30초간 연마를 수행하고 멸균된 총의치를 같은 방법으로 30초간 연마를 수행하였다(Fig. 1). 연마작업을 마친 후에 의치의 연마면을 면봉을 이용하며, 가볍게 닦아낸 뒤 면봉을 TSB배지에 침적시킨후 37°C 호기성 배양기에서 48시간 배양하였다. 이후, 배양액을 10배, 100배,

1000배 희석하여, TSH agar 배지에 접종하여, 37°C 호기성 배양기에서 24시간 재배양하여, 확인하였다. 정확한 실험을 위해 1000배 희석한 배양액은 Streptomycin (20 ug/mL)이 첨가된 Sabouraud's dextrose agar 표면에 접종 후 spreader를 이용하여 넓게 펴준 후, 37°C 호기상태에서 24시간 배양하고 집락수(CFU; Colony forming unit)를 측정하였다.

4. 통계분석

1000배 희석한 배양액의 집락수 분석은 SPSS V24 (SPSS, Chicago, USA)를 이용하여, one-way analysis of variance (ANOVA)로 분석하였다. 유의 수준은 95%로 정하였고, Tukey test를 이용하여 사후검정을 시행하였다.

결과

대조군을 제외한 모든 실험군에서 *C. albicans*의 감염을 확인할 수 없었다(Fig. 2). 총 집락수 측정을 위한 재



Fig. 1. Intercanine polishing surface for checking of *Candida albicans*.

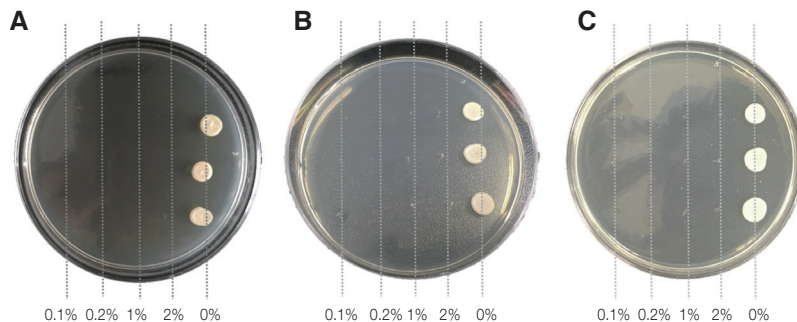


Fig. 2. The colony of *Candida albicans* cultured from secondary infected denture. (A) 0.1% diluted culture solution, (B) 1% diluted culture solution, (C) 10% diluted culture solution. Each percentage are chlorhexidine percentage and a 0% is distilled water as control group.

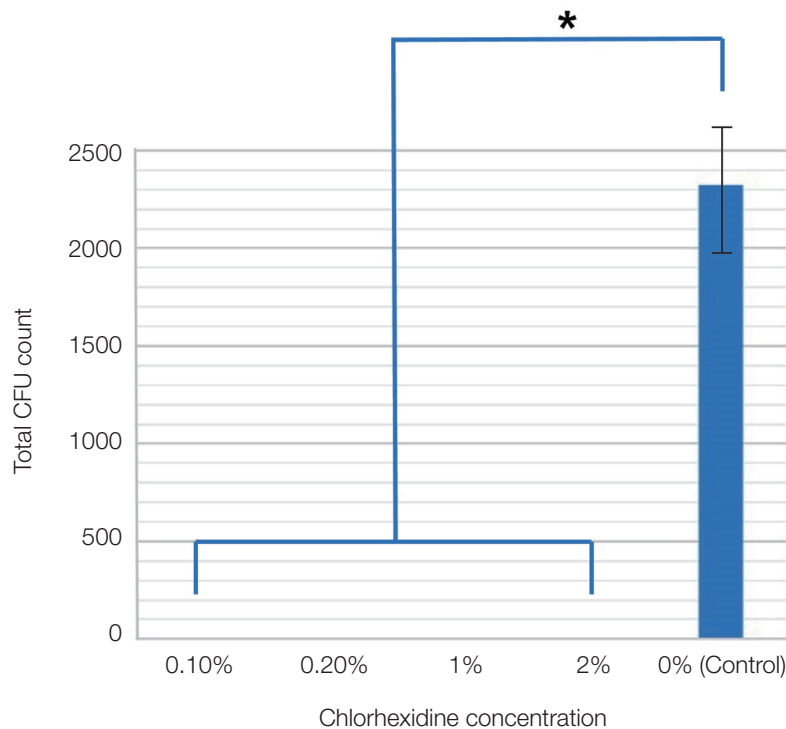


Fig. 3. Total colony forming unit of *Candida albicans* Cultured from secondary infected denture. CFU, colony forming unit.

* Denotes difference significant at 0.05 value.



Fig. 4. The colony of *Candida albicans* of control group cultured from 0.1% diluted culture solution for a day.

배양실험에서도 대조군의 총 집락수는 평균 2324.5 ± 363.3 개로 나타났으나, 실험군에서는 집락이 관찰되지 않았다($P < 0.05$, Fig. 3, 4).

토의

총의치 장착 환자들은 총의치 장착으로 인해서, 구강 내 미생물 군총의 변화가 생기며, 의치장착 기간이 늘어 갈수록 칸디다로 인한 감염의 확률이 높아진다.⁴ 또한, 가철성 의치 치태로 인해 의치성 구내염의 69%가 유발이 된다.⁵ 일부 연구에 따르면, 상악 레진의치상 총의치환자의 82.8%에서 칸디다균이 검출되었으며, 하악 총의치 환자는 상악보다는 낮은 비율이나, 75.8%로 높은 비율을 보였다.⁶ 칸디다균이 검출된 의치를 착용한 환자의 경우라도 모두 구강 칸디다증을 보이지는 않으나, 환자의 상황에 따라서 적은 양으로도 발병할 수 있기 때문에, 증상이 없는 환자의 의치라도 감염전파의 가능성은 항상 염두해야 한다. 의치의 유지관리를 위해 치과에 온 환자는 대부분 기공용 연마기를 사용한 처치를 받게 된다. 표면을 세척한 뒤에 연마를 시행한다고 해도, 레진 의치상의 특성상 의치상 기공(pore)내의 칸디다균까지 제거하기 힘들다.

일반적으로 진균효과를 나타내기 위한 클로르헥시딘 용액의 농도는 2%로 알려져 있다.⁷ 치과용가글제로 시

판되는 클로르헥시딘용액의 농도는 0.2%이다. 때문에 클로르헥시딘용액의 저농도인 0.1%에서 2%로 추천농도와 임상에서 사용하기 용이한 농도를 실험에 포함시켰다. 칸디다 균사막에 항진균효과를 나타낸 클로르헥시딘의 농도는 4%라고 보고한 연구도 있다.⁸ 이번 실험에서는 0.1%의 농도로 칸디다의 전염을 방지할 수 있는 것으로 나타났다. MTT(3-(4, 5-dimethyl-2-thiazolyl)-2, 5-diphenyl -2h- tetrazolium bromide) 분석을 시도 하였으나, 배지의 특성상 MTT 용액으로 인한 탁도의 증가로 분석이 어려울 것으로 사료되어 재배양법을 시행하였다.

클로르헥시딘은 광범위한 항균제로 일부 바이러스를 제외한 세균 및 진균에 효과적이며, 세포벽에 작용하여 고농도에서는 살균효과를 보이며, 저농도에서는 정균효과를 나타낸다.⁹ 칸디다의 경우에는 클로르헥시딘이 핵단백질의 응집을 억제하고, 세포벽을 통한 세포질의 소통을 억제하여 항진균효과를 나타나는 것으로 알려졌다.¹⁰ 치과영역뿐만 아니라, 수술기구의 소독등에도 광범위하게 사용되고 있으며, 비용이 저렴하고, 구입이 용이하기때문에, 널리 사용되는 항균제이다.

이번 실험의 대조군과 다른 연구에 따르면, 기공용 의치 연마기를 통해 칸디다의 전염이 가능한 것으로 나타났다.³ 그러나 낮은 농도의 클로르헥시딘 용액만으로도 전염은 나타나지 않았으며, 이것은 치과나 기공소에서 적은 비용으로 효과적인 감염관리가 가능할 것으로 사료된다. 최근에는 구강세척용 클로르헥시딘 용액에 색소가 첨가되지 않은 무색소 용액이 있어서 색소 침착의 우려도 적어졌다. 이 실험의 경우, 클로르헥시딘 용액이 보관한 휠을 사용하여 실험을 하였다. 예비시험에서 건조된 기공용 휠에서 항진균효과를 확인하였기 때문에, 치과 기공용 휠은 사용시, 휠에 함유된 수분이 회전력에 의해 빠져나가게 되지만, 함유된 클로르헥시딘성분은 휠에 남아 있을 것으로 사료된다. 하지만, 본 실험의 경우, 의치의 일정부분만을 사용하여 실험을 하였기 때문에 임상에서 전체적으로 의치연마를 시행하거나, 동일한 휠을 반복적으로 많이 사용하게 되면, 휠의 외측부의 항진균제의 농도가 떨어질 것으로 예상되기 때문에 높은 농도의 클로르헥시딘용액을 사용하는 하거나, 여러 개의 휠을 번갈아가며 사용한다면, 더 높은 감염방지 효과를 얻을 수 있을 것이다. 이 실험에서 저농도의 클로르헥시딘 용액으로 실험을 진행하지 못 한 것이 한계점이나, 0.1% 이하의 농도에서의 실험은 임상적용에 한계가 있을 것으로 예상된다.

결론

본 실험의 결과, 칸디다균에 감염된 의치를 연마할 때, 다른 의치에 감염을 방지하기 위해 기공용 휠을 0.1% 이상의 클로르헥시딘 용액에 보관할 경우, 칸디다의 감염 전파를 방지 할 수 있을 것으로 사료된다.

Acknowledgements

이 연구는 2015학년도 단국대학교 대학연구비 지원으로 연구되었음(과제번호: R000128762).

ORCID

Young-Gyun Song <http://orcid.org/0000-0003-3789-9585>

References

1. Koray M, Ak G, Kurklu E, Issever H, Tanyeri H, Kulekci G, Guc U. Fluconazole and/or hexetidine for management of oral candidiasis associated with denture-induced stomatitis. *Oral Dis* 2005;11:309-13.
2. Arendorf TM, Walker DM. The prevalence and intra-oral distribution of *Candida albicans* in man. *Arch Oral Biol* 1980;25:1-10.
3. Lee GH, Song YG. Study of transmission of *Candida albicans* in denture by dental polishing lathe. *J Dent Rehabil Appl Sci* 2014;30:199-205.
4. Marples MJ, Di Menna ME. The incidence of *Candida albicans* in Dunedin, New Zealand. *J Pathol Bacteriol* 1952;64:497-502.
5. Budtz-Jørgensen E. The significance of *Candida albicans* in denture stomatitis. *Scand J Dent Res* 1974;82:151-90.
6. Vanden Abbeele A, de Meel H, Ahariz M, Perraudin JP, Beyer I, Courtois P. Denture contamination by yeasts in the elderly. *Gerodontology* 2008;25:222-8.
7. Al-Nazhan S, Al-Obaida M. Effectiveness of a 2% chlorhexidine solution mixed with calcium hydroxide against *Candida albicans*. *Aust Endod J* 2008;34:133-5.

8. Gama MC, de Oliveira DG, da Silva PM, Ordinola-Zapata R, Duarte MH, Porto VC. Antifungal activity of 4% chlorhexidine and 2% sodium hypochlorite against *Candida albicans* biofilms. Gen Dent 2015;63:43-7.
9. Suci PA, Tyler BJ. Action of chlorhexidine digluconate against yeast and filamentous forms in early-stage *Candida albicans* biofilm. Antimicrob Agents Chemother 2002;46:3522-31.
10. Bobichon H, Bouchet P. Action of chlorhexidine on budding *Candida albicans*: screening and transmission electron microscopic study. Mycopathologia 1987; 100:27-35.

클로르헥시딘을 이용한 치과기공용 연마기 캔디다균의 감염방지

송영균*

단국대학교 치과대학 치과보철학교실

목적: 치과 기공용 연마기 휠을 소독하기 위한 클로르헥시딘의 농도에 따른 캔디다균의 감염방지효과에 대해 알아보고자 하였다.

연구 재료 및 방법: 동일한 모형에서 제작된 상악 총의치를 캔디다균에 감염시키고, 서로 다른 농도의 클로르헥시딘 용액에 1시간 보관한 연마 휠과 멸균된 퍼미스와 증류수를 이용하여, 치과기공용 연마기로 연마하였다. 이후 멸균된 상악 총의치를 연이어 연마한 뒤 연마한 부위를 면봉으로 채취하여, 재배양후 칸디다균의 여부를 확인하였다.

결과: 클로르 헥시딘을 적용한 연마휠은 농도에 관계 없이 감염의 전파가 일어나지 않았으나, 증류수만을 사용한 연마휠에서는 감염의 전파가 나타났다.

결론: 의치 연마기 휠의 감염방지를 위해 클로르헥시딘 용액은 효과적이다.

(구강회복응용과학지 2016;32(4):274-9)

주요어: 칸디다균; 치과기공용 연마기; 클로르헥시딘

*교신저자: 송영균

(31116)충남 천안시 동남구 단대로 119 단국대학교 치과대학 치과보철학교실

Tel: 041-550-1932 | Fax: 041-550-0116 | E-mail: ygsong@dankook.ac.kr

접수일: 2016년 12월 3일 | 수정일: 2016년 12월 13일 | 채택일: 2016년 12월 16일