http://dx.doi.org/10.14368/jdras.2014.30.3.199
ISSN 2233-4084

Original Article

Study of transmission of *Candida albicans* in denture by dental polishing lathe

Gi-Ho Lee, Young-Gyun Song*
Department of Advanced General Dentistry, Dankook University Dental Hospital, 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*. The infected dentures were polished by 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 checked for *Candida albicans*. The polishing wheel at room temperature was checked for *Candida albicans* every 24 hours for 3 days. **Results:** A considerable number of Candida was found on the polished sterile dentures. And the *Candida albicans* in polishing wheel was detected at up to two days. **Conclusion:** An anti-infection measure is urgently needed when dental polishing lathe is used for denture polishing, because of the possibility of fungal infection. **(J Dent Rehabil Appl Sci 2014;30(3):199-205)**

Key words: Candida; dental polishing lathe; transmission

서론

무치악 환자의 이환율이 감소하는 추세이나, 고령의 인구가 증가함에 따라 부분의치, 피개의치를 포함한 의치환자의 수는 여전히 증가하고 있다.[1] 고령의 의치환자의 경우 의치의 위생적 관리가 어렵기 때문에 악취 및 심리적 문제를 야기할 뿐만 아니라 구강 내에 세균성 치태 침착이 잘 될 수 있다. 특히 치태나 치석의 침착이 되어 있는 비위생적인 의치의 경우 진균의 일종인 캔디다균이 증식하기 쉽기 때문에 의치구내염이 잘 발생할 수 있고, 주요한 원인 중 하나로 간주되어 왔다.[2,3]

구강 캔디다증(oral candidiasis)은 캔디다균의 기회감염으로 유발되며, *Candida albicans* (*C. albicans*)는 구강 캔디다증을 일으키는 주요한 균으로 발병률이 30 - 45%에 이른다고 보고되고 있다.[4]

의치치료의 특성상 의치장착 후 수회의 조절이 필요한 경우가 많으며, 이 때 의치에 치태나 치석의 침착을 방지하기 위해 연마를 시행하여야 한다. 작은 범위 조정의 경우 기공용 핸드피스를 이용한 연마가 가능하지만, 다수 부위의 연마 또는 넓은 범위의 의치 연마면을 조정하였을 경우 치과 기공용 연마기를 이용하는 경우가 많다. 치과 기공용 연마기는 치과 기공소뿐만 아니라 치과 내 소규모 기공실에도 필수적으로 있어야 할 소장비중에 하나이며, 연마용 휠을 연마기에 장착한 뒤, 물과 연마재를 이용하며 연마를 시행하는 장비이다. 하지만, 연마용 휠을 연마 시마다 교체하기가 사실상 한계가 있으며, 휠을 멸균할 수 있는 장비나 전용 소독제 또한 거의 없는 것이 현실이다. 이에 본 연구에서는 임상적으로 널리 사용되는 치과 기공용 연마기를 통한 캔디다균의 전염성에 대해 평가하고자 하였다.

*Correspondence to: Young-Gyun Song, DDS, MDS, PhD
Department of Advanced General Dentistry, Dankook University Dental Hospital, 119, Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan, 330-714, Republic of Korea
Tel: +82-41-550-1932, Fax: +82-41-550-0116, E-mail: ygsong@dankook.ac.kr
Received: June 16, 2014/Last Revision: August 5, 2014/Accepted: August 10, 2014

Copyright© 2014 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
©It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

연구 재료 및 방법

1. 진균 및 진균 배양

본 실험에 사용된 균주로는 의치구내염 관련 세균으로 *Candida albicans* ATCC 10231을 사용하였으며, 단순 진균 증식을 위해서 Trypticase soy broth (TSB; BD bioscience, San Jose, CA, USA)를 이용하여 37℃ 호기상태에서 배양하였다.

2. 의치표면 균사막 형성

*C. albicans*의 균사막(biofilm)을 의치표면에 형성시키기 위해서 동일한 모형에서 제작된 12개의 상악 총의치를 자외선 멸균기를 이용하여 표면을 멸균시켰다(Fig. 1). 구강 내 진균형태(hyphae)의 균사막 형성을 위해 총의치를 Ham's F-12 nutrient 배지(Hyclone, Rockford, IL, USA)에 침적시키고 *C. albicans*를 접종한 후, 37℃ 호기상태에서 24시간 배양하였다. 진균형태로 배양된 것을 조사하기 위해서 균을 배양한 총의치 표면에서 면봉으로 채취하며 배양된 *C. albicans*를 현미경(Nikon Eclipse E200, Nikon Corporation, Tokyo, Japan)을 이용하여 1,000배율의 유침렌즈(Oil immersion lens)로 관찰하였다.

3. 교차감염된 *C. albicans* 배양

고온가압멸균기로 멸균한 연마용 휠(4" X 50ply polishing wheel, Sidaysa, Seoul, Korea)를 치과 기공용 연마기에 장착하고, 멸균된 연마제(Pumice, WhipMix corporation, Louisville, KY, USA)에 증류수를 혼합하여 연마준비를 하였다. 균사막이 형성된 총의치를 흐르는 물에 20초간 세척한 뒤 치과기공용 연마기를 이용하여 견치와 견치 사이의 연마면에 30초간 연마를 수행하고 멸균된 총의치를 같은 방법으로 30초간 연마를 수행하였다(Fig. 2). 연마작업을 마친 후에 의치 전치부의 연마면을 Streptomycin (20 μg/mL)이 첨가된 Sabouraud's dextrose agar (BD bioscience)에 접촉시키고 Spreader (SPL Life Sciences, Pocheon, Korea)를 이용하여 넓게 펴주었다. 각 배지는 37℃ 호기상태에서 24시간동안 배양하였다.



Fig. 1. Sterile maxillary complete dentures made from the same model.

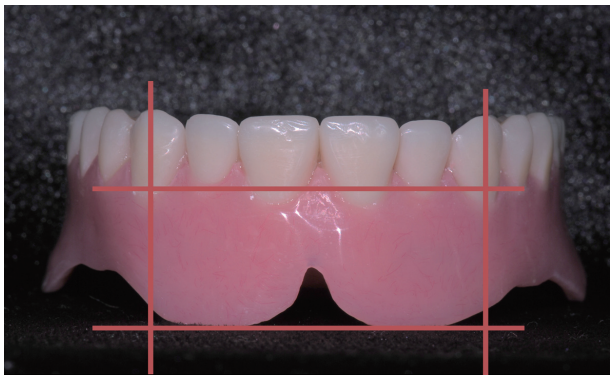


Fig. 2. Intercanine polishing surface for checking of *Candida albicans*.

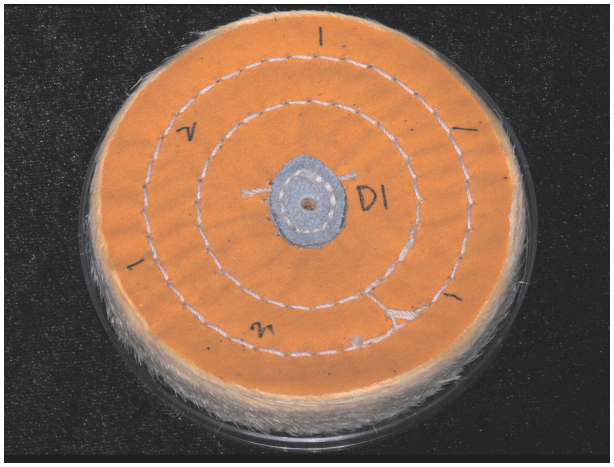


Fig. 3. Trifurcated Polishing wheel for checking of *Candida albicans* every 24 hours for 3 days.

또한 사용된 연마용 휠에 있는 *C. albicans*의 상태를 조사하기 위해서 상온의 공기 중에 방치한 연마용 휠 표면을 24시간간격으로 3일동안 Streptomycin (20 μg/mL)이 첨가된 Sabouraud's dextrose agar 표면에 찍은 후 spreader를 이용하여 넓게 펴주었다(Fig. 3). 각 배지는 37℃ 호기상태에서 24시간 배양하고 집락수(Colony forming unit)를 측정하였다.

4. 통계분석

연마휠을 이용하여 교차 감염 시킨 의치의 총 집락수는 independent t-test를 이용하였으며, 시간에 따른 연마용 휠의 집락수 분석은 one-way analysis of variance (ANOVA)로 분석하였고, Tukey test를 이용하여 사후검정을 시행하였다. 유의수준은 0.05로 정하였으며, 모든 통계는 SPSS V19 (SPSS, Chicago, IL, USA)를 이용하였다.

결과

현미경으로 관찰된 *C. albicans*의 형태는 배양초기에는 yeast 형태로 관찰되었으나 배양 후에는 hyphae 형태로 관찰되었다(Fig. 4).

처음 균사를 배양한 의치의 *C. albicans*의 총 집락수는 평균 13,226.7 ± 346.2개로 나타났으며, 연마휠을 이용하여 교차 감염시킨 의치의 *C. albicans*의 총 집락수는 평균 6,103.3 ± 817.5개로 나타났다(Fig. 5, 6). 연마작업 직후에 연마 휠에서는 총 2,030개의 집락이 나타났으며, 1일 후에는 96개, 2일 후에는 18개로 나타났으며, 3일 후에는 균주의 성장이 나타나지 않았다(Fig. 7). 검출된 진균의 집락수는 2일과 3일을 제외하고 유의한 차이를 나타내었다($P < 0.05$, Fig. 8).

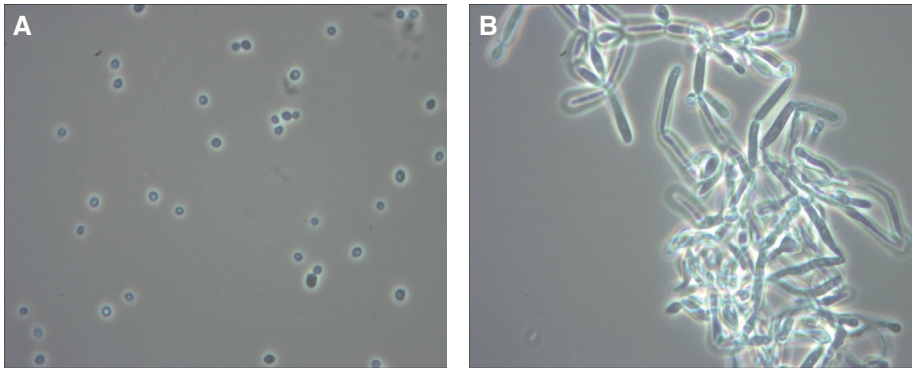


Fig. 4. Observation of *Candida albicans* using microscope (magnification x1,000).
(A) Yeast forms in initial culture stage, (B) Hyphae forms after lab-culture.

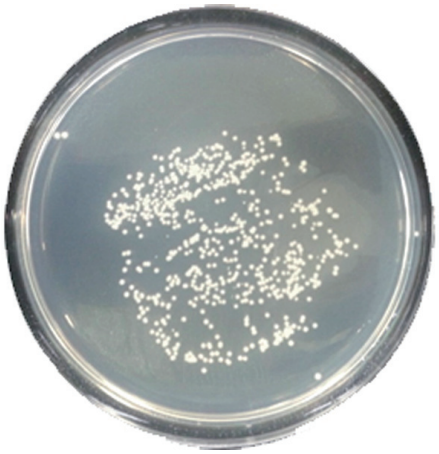


Fig. 5. The colony of *Candida albicans* cultured from secondary infected denture.

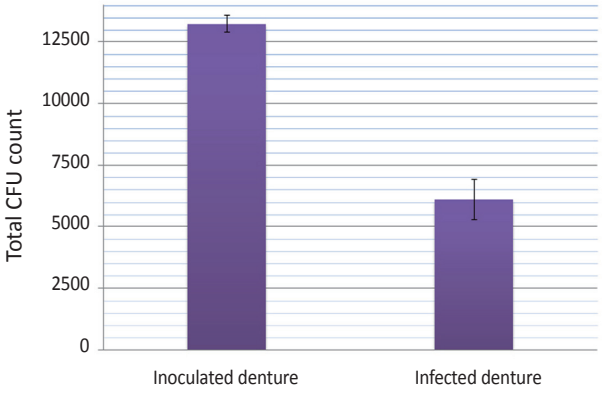


Fig. 6. Total CFU (colony forming unit) of *Candida albicans* cultured from inoculated and infected denture.
* denotes difference significant at 0.05 value.

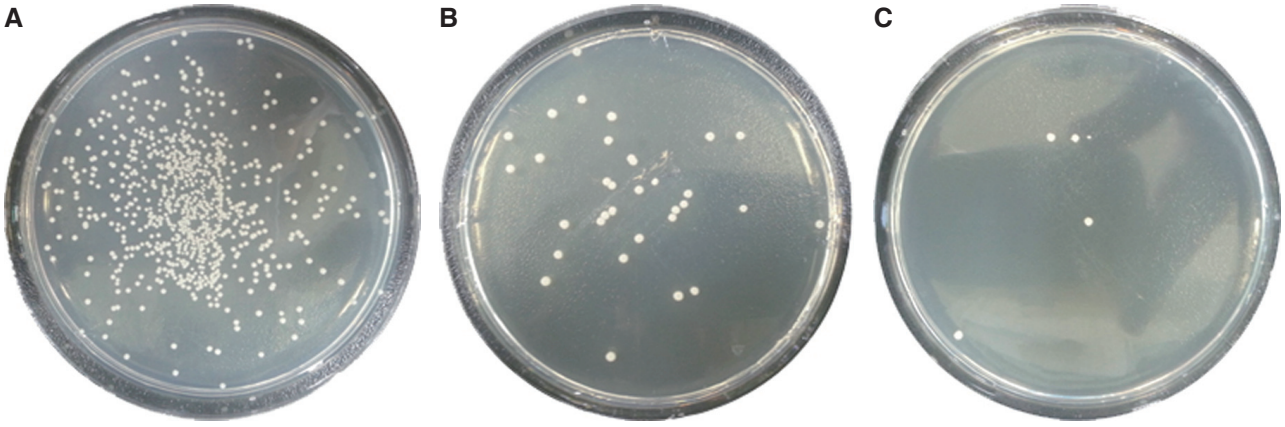


Fig. 7. The colony of *Candida albicans* cultured from infected polishing wheel for 2 days. (A) 0 day, (B) after 1 day, (C) after 2 day.

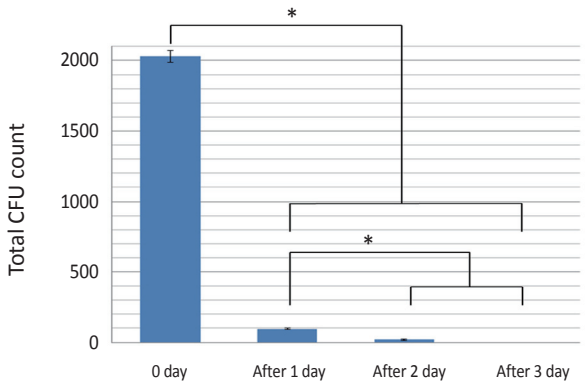


Fig. 8. Total CFU (colony forming unit) count of dental polishing wheel for 3 days.
* denotes difference significant at 0.05 value.

고찰

*C. albicans*는 의치 장착 환자의 가장 흔한 감염 형태인 의치 구내염의 주요 원인인자이다.[5] 의치에서 캔디다균의 관리가 중요한 이유는 구강내 점막에서 쉽게 감염을 일으키는 진균중 하나이기 때문이다. 또한 의치 장착자들의 대부분이 고령의 환자들인 점을 고려하면, 광범위 항생제의 복용, 구강건조증, 당뇨 등의 전신적인 상태가 안 좋을 경우 캔디다의 감염이 더 쉽게 일어날 수 있다.[6] Astrid VA 등은 상악 아크릴릭 총의치환자의 82.8%에서 캔디다균이 검출되었으며, 이는 상악 부분틀니환자

(73%)와 하악 의치환자(75.8%)보다 높은 비율을 나타냈었다.[7] 이는 의치 장착자들의 상당 부분이 캔디다균의 보균자임을 나타내며, 의치의 재료와 점막을 덮는 양에 따라 차이가 있을 수 있음을 알 수 있다. 캔디다균을 보균하고 있다고 모두 구강 캔디다증에 이환 되는 것은 아니지만, 기회감염으로 이환 되는 질환이기 때문에 캔디다균에 노출되는 양이나, 횟수에 따라 감염의 가능성이 높아진다.

*C. albicans*는 진정균사(true hyphae), 의사균사(pseudohyphae), 그리고 효모(yeast)등의 다형태로 증식을 하는데, 감염시 균사(hyphae)를 생성하여 세포 내로 침투하여 감염을 악화시킨다.[8] 구강 캔디다증환자로부터 채취한 캔디다균은 균사의 형태를 보이지만, 일반적으로 실험실에서 인위적으로 배양을 하였을 경우 효모형태의 모양을 보인다. 본 실험에서는 구강내의 환경과 유사한 형태의 캔디다균을 배양하기 위해 일반적으로 진균을 배양한 배지를 변형하여 배양함으로써 균사형태의 진균을 이용하여 실험을 진행하였다.

구강 캔디다증은 의치 등의 원인 요소가 제거되어도 쉽게 자연 치유되는 것은 드물며, 항진균제를 사용한 치료가 요구된다. 항진균제의 치료방법은 국소적인 적용과 전신적인 적용 두 가지 방법이 있는데, 구강 캔디다증의 경우에는 Polyene 계열의 약물을 구강점막에 국소적으로 적용시키는 방법이 우선 사용되며, 이후 항진균제의 복용을 통한 전신적인 적용으로 치료를 마무리하는 경우가 대부분이다.[9]

캔디다균의 부착은 의치면의 거칠기에 가장 큰 영향을 받기 때문에 의치 연마면의 연마는 의치유지관리에 중요한 부분 중 하나이다.[10] 일부 논문에서 rouge의 사용 시 캔디다균의 성장이 더 많다고 밝히고 있지만, 이것은 rouge의 금속성분 때문에 나타나는 것이지 연마행위의 결과로 나타나는 것은 아니며 본 실험에서는 다른 성분의 영향을 배제하기 위해 퍼미스와 증류수만을 가지고 연마를 시행하였다.[11] 본 실험은 캔디다균에 오염된 의치를 멸균, 소독 없이 연마한다면, 이로 인한 2차 감염이 일어 날 수 있음을 보여준다. 또한 감염된 의치를 연마한 휠도 오염이 되었고, 이 휠로 연마한 의치에도 감염을 일으키기에 충분한 양의 캔디다균이 검출됨을 알 수 있었다. 바로 연마한 의치뿐만 아니라, 상온에 휠을 그대로 방치 시 2일까지는 캔디다균에 오염이 되어 있는 상태로 나타났기 때문에 하루나 이틀 뒤에 휠을 사용하여 다른 의치를 연마 시에는 역시 오염의 가능성이 높다고 볼 수 있다. 본 실험은 의치의 한정된 면적을 이용하여 실험을 진행하였기 때문에 의치연마면의 전체 면적으로 실험을 진행한다면, 감염된 캔디다균의 수는 더 늘어날 것으로 예상된다.

결론

본 실험결과로 미루어 볼 때, 캔디다균에 감염된 의치를 치과용 연마기로 연마 시, 다른 의치에 캔디다균이 감염될 수 있으며, 오염된 휠은 2일후까지 감염력이 있었다. 연마기에 사용되는 휠을 소독 및 멸균하는 방법 또는 기공 전 의치를 소독하는 방법 등을 고려하여, 치과용 연마기를 통해 감염의 전파를 방지하는 대책이 시급하다고 사료된다.

References

1. Thomas-Weintraub A. Dental needs and dental service use patterns of an elderly edentulous population. J Prosthet Dent 1985;54:526-32.
2. Webb BC, Thomas CJ, Willcox MD, Harty DW, Knox KW. *Candida*-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part 1. Factors influencing distribution of *Candida* species in the oral cavity. Aust Dent J 1998;43:45-50.
3. Jainkittivong A, Aneksuk V, Langlais RP. Oral mucosal lesions in denture wearers. Gerodontology 2010;27:26-32.
4. Arendorf TM, Walker DM. The prevalence and intra-oral distribution of *Candida albicans* in man. Arch Oral Biol 1980;25:1-10.
5. Webb BC, Thomas CJ, Willcox MD, Harty DW, Knox KW. *Candida*-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part 3. Treatment of oral candidosis. Aust Dent J 1998;43:244-9.
6. Pereira-Cenci T, Fernandes FS, Skupien JA, Mesko ME, Straioto FG, Del Bel Cury AA. Can new dentures decrease *Candida* levels? Int J Prosthodont 2013;26:470-7.
7. 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.

8. Gow NA, Brown AJ, Odds FC. Fungal morphogenesis and host invasion. Curr Opin Microbiol 2002;5:366-71.
9. Ellepola AN, Samaranayake LP. Oral candidal infections and antimycotics. Crit Rev Oral Biol Med 2000;11:172-98.
10. Verran J, Maryan CJ. Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. J Prosthet Dent 1997;77:535-9.
11. Satpathy A, M R D, Gujjari AK. An evaluation of the adherence of *Candida albicans* on the surface of heat cure denture base material subjected to different stages of polishing. J Clin Diagn Res 2013;7:2360-3.

의치에서 치과기공용 연마기를 통한 캔디다균의 전염성에 대한 연구

이기호, 송영균*

단국대학교 부속치과병원 통합진료과

목적: 치과용 연마기를 통한 캔디다균의 2차 감염성 여부를 알아보고자 하였다.

연구 재료 및 방법: 동일한 모형에서 제작된 상악 총의치를 캔디다균에 감염시키고, 멸균된 퍼미스와 휠 증류수를 이용하여, 치과기공용 연마기로 연마하였다. 이후 멸균된 상악 총의치를 연이어 연마한 뒤연마한 부위를 면봉으로 채취하여, 캔디다균을 배양하였다. 연마한 휠은 3일동안 상온에 노출시켜 24시간 간격으로 캔디다균의 잔존여부를 측정하였다.

결과: 연마한 멸균 총의치에서 다수의 캔디다균이 발견되었으며, 연마한 휠에서는 2일까지 캔디다균이 검출되었다.

결론: 의치 연마를 위한 치과기공용 연마기를 사용시 캔디다균의 감염가능성이 있기 때문에 감염방지책이 필요하다.

주요어: 캔디다균; 치과기공용 연마기; 전염성

(구강회복응용과학지 2014;30(3):199-205)

*교신저자: 송영균

(330-714) 충남 천안시 동남구 단대로 119 단국대학교 부속치과병원 통합진료과

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

접수일: 2014년 6월 16일 | 수정일: 2014년 8월 5일 | 채택일: 2014년 8월 10일