

보철물 장착 환자의 구강 칸디다균 분포

손승화 · 백수민¹ · 박영민^{2†}

강동대학교 치위생과, ¹수원미르치과병원, ²여주대학교 치위생과

The Distribution of Oral *Candida* Species in Patient with Prosthetic Appliance

Seung Hwa Son, Su Min Baek¹ and Young Min Park^{2†}

Department of Dental Hygiene, Gangdong College, Eumseong 369-703, ¹Suwon Mir Dental Hospital, Suwon 443-814, ²Department of Dental Hygiene, Yeosu Institute of Technology, Yeosu 469-705, Korea

Of the many pathogenic *Candida* species, *Candida albicans* is the main fungal pathogen of humans. The oral environmental factors considered in the *Candida albicans* colony forming unit test contain both host and microbial factors associated with candidiasis. In particular, *Candida* biofilms can develop on surfaces of prosthesis. The purpose of this study was to investigate the distribution of oral *Candida* species between the type of prosthesis and the situation of oral environment in patient with prosthetic appliance. The patients were 30 elderly subjects with different types of prosthesis, 7 who wore denture, 12 who wore implant and 15 who wore removable orthodontic appliance. We used *Candida albicans* colony forming unit test using saliva to exam the distribution of *Candida albicans* related with 5 oral environmental factors, gender, smoking or nonsmoking, alcohol/nonalcohol consumption, the type of prosthetic appliance and its treatment duration as well as tooth brushing frequency per day. In conclusion, for the patient's gender, site in the oral cavity and the type of prosthetic appliance and its treatment duration was associated with an increase in the distribution of *Candida albicans* in saliva. The distribution of *Candida albicans* within the oral cavity performs to be modulated to varying extents by oral environmental factors and, further investigations are required to elucidate these complex interactions.

Key Words: *Candida albicans*, Dentures, Implant, Removable orthodontic appliance, Saliva

서론

Candida species는 호흡기, 소화기, 피부, 점막 등을 포함한 인체 여러 부위에 정상균 무리로 존재하거나 또는 감염의 발생 없이 단순히 집락형성만 유발하는데, 환자의 면역상태가 악화되거나 혹은 심각한 기저질환이 있는 경우 기회 감염을 일으킬 수 있다¹⁾. *Candida* species는 진균 감염의 가장 흔한 원인균으로 동물, 식물, 토양 및 해양 등 거의 모든 자연계에 산재하며, 현재 약 190여 종 이상이 알려져 있다. *Candida* species는 단순한 점막피부 감염증부터 모든 장기를 침범하는 침습적인 경우까지 다양한 감염증을 일으킨다.

미국에서는 원내 혈류감염증의 4번째로 흔한 원인으로, 입원하고 있는 환자의 이환율과 사망률을 증가시키는 위험인자 중의 하나가 되었다²⁾. 사람에게서 분리되는 *Candida* species는 약 20여 종이며, *Candida* 감염증의 주요 원인균은 *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. pseudotropicalis* 및 *C. guilliermondii* 등이다. 이 중에서 *C. albicans*가 가장 흔히 분리되는 병원체이다^{3,4)}. *C. albicans*의 경우 정상 구강 미생물총에 속한다고 볼 수 있는데, 30~50% 정도의 인구에서 감염을 일으키지 않은 상태로 구강에 존재하는 것으로 알려져 있으며 한국의 젊은 성인의 45%에서 타액에서도 발견되는 것으로 보

Received: October 7, 2014, Revised: November 3, 2014, Accepted: November 5, 2014

ISSN 1598-4478 (Print) / ISSN 2233-7679 (Online)

†Correspondence to: Young Min Park

Department of Dental Hygiene, Yeosu Institute of Technology, 338, Sejong-ro, Yeosu 469-705, Korea
Tel: +82-31-880-5383, Fax: +82-31-885-9110, E-mail: youngmp317@hanmail.net

Copyright © 2014 by the Korean Society of Dental Hygiene Science

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

고된 바 있다⁵⁻⁷⁾. 하지만 숙주의 면역력이나 구강 환경에 악 영향을 끼칠 수 있는 다양한 상황들에 의해 구강 *Candida* 감염증이 발생할 수 있으며, 이러한 인자들로는 당뇨병, 악성종양, human immunodeficiency virus 감염, 고령, 영양결핍, 광범위 항생요법, 구강건조증, 흡연, 의치 및 보철 장착 등을 들 수 있다^{5,7-11)}. 또한 *C. albicans*의 병원성 결정인자로는 숙주상피세포 부착 능력과 부착소들^{12,13)}, 조직의 단백질이나 인지질을 가수분해하는 세포외 분비 효소들^{14,15)}, 균사 형성과 형태 변환 능력^{16,17)} 등이 알려져 있다.

많은 연구들을 통해 결과 보고되었지만, 엄밀한 의미에서 *Candida* 감염은 구강 내 상주균인 *C. albicans*가 편리공생 관계에서 기생 관계로 변화하는 것인데 이는 병원체의 변화로 인한 것이 아닌 숙주의 환경이 변화하기 때문이라고 인정되며¹⁸⁾ 이러한 환경의 변화란 구강 내 포도당 농도의 증가 및 타액 pH의 저하, 의치 및 보철 장착 등으로 yeast가 증식할 수 있는 환경이 마련되거나 항암제 복용, 방사선 치료 등에 의한 숙주의 방어 기전이 억제되는 등에 기인한다고 설명되고 있다¹⁹⁾.

이와 같이 *Candida* 감염은 구강 내 *C. albicans*의 증가와 밀접한 관계가 있으나 구강 상주균인 *Candida*가 정상 성인에서 그 채취 방법에 따라 3~48%의 다양한 수치로 양성반응을 보이기 때문에 정상인지 감염되었는지를 알 수 있는 양적 증가를 밝혀내는 정량 평가법이 요구되어왔다^{20,21)}. Davenport²²⁾가 foam pad를 이용한 imprint 배양법을 처음 소개하여 의치 구내염 환자에서 *Candida*의 분포를 보였으며 Arendorf와 Walker^{20,21)}는 이를 응용하여 자연치군과 의치군에서 *C. albicans*의 분포 및 단위면적당 균락의 밀도를 조사하여 구강 내 *Candida*의 정량 평가를 시도하였다. 이에 의치 구내염 환자 관리와 함께 구강 내 *Candida*와 같은 세균을 억제하기 위한 연구가 많이 이루어져 왔다. 그러나 다양한 구강 내 보철물 장착에 따른 진균 감염의 주 원인균인 *Candida*가 얼마나 분포하고 있는지에 대한 연구 결과 보고가 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 S지역의 M치과 병원 환자들을 대상으로 최근 알려져 있는 Dentocult CA kit (Orion Diagnostica, Espoo, Finland)를 이용하여 *C. albicans*의 집락 정도를 측정 후 구강 *Candida* 감염 단계를 분석하여 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구설계

본 연구는 다양한 구강 내 보철물 장착 환자들을 대상으로 타액에 존재하는 *C. albicans*의 분포를 검증하기 위하여

종류별 보철물 장착 환자에 따른 비교 실험 연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2013년 12월 16일부터 2014년 1월 24일까지 S 지역에 소재한 M치과병원의 환자들을 대상으로 타액을 채취하여 사용하였다. 간단한 자기기입식 설문지를 작성한 후 실시하였고, culture tube 안에 들어있는 slide 총 176개를 30명에게 적용하여 이 중 불완전하게 적용된 slide 4개를 제외한 172개(97.7%)의 결과를 분석 대상으로 사용하였다.

1) 연구대상자 선정기준

본 연구는 만 18세 이상의 성인 남녀를 대상으로 하였다. 편약 혹은 양약 의치(총의치, 국소의치 모두 포함), 구강 내 임플란트 2개 이상 또는 가철성 교정장치를 보유한 자를 대상으로 타액채취가 가능하며 의사소통이 가능하여 연구과정을 이해하고 본인의 동의를 얻어 자기기입식 설문지의 내용에 작성할 능력이 있는 자로 선정하였다.

2) 연구대상자 제외기준

최근 6개월 이내에 수술을 받은 자, 타액분비와 직접적으로 관련된 약물(항정신성약제, 교감·부교감성약물, 항콜린작용약)을 복용하고 있는 자, 만성 전신질환으로 장기간 약물을 복용하고 있는 자들은 연구대상자에서 제외하였다.

3. 연구방법

1) 설문조사

설문은 성별, 연령, 흡연 유무, 음주 유무, 구강 내 보철물 장착 사항(의치, 임플란트, 가철성 교정장치), 1일 칫솔질 횟수에 대한 6가지 문항과 보철물 장착 기간에 대한 문항을 추가하여 구성하였다. 설문조사에 대한 연구목적은 설명한 후 연구에 동의한 환자만이 참여하였고 오직 연구목적으로만 사용됨을 설명하였다. 설문지는 작성된 후 즉시 회수하였다.

2) 검체 채취 및 연구 절차

구강 내 yeast, 특히 *C. albicans*의 분포정도를 판단하기 위해 Dentocult CA kit (Orion Diagnostica)를 사용하였다. 면봉을 식염수에 충분히 적신 후 구강 내 지정부위(Table 1)에서 타액을 채취하여 culture tube의 slide에 골고루 도말하였다. 단, slide 도말 부분을 손으로 잡지 않도록 주의하였다. 다시 slide를 culture tube에 넣은 뒤 48시간 동안 37°C 항온 배양기에서 배양하였다. 제작회사의 판정표의 기준에 의해 *C. albicans* 집락 정도를 판정하였다.

Table 1. Salivary Sampling Site in the Oral Cavity

| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------------|
| Salivary sampling site | #16 Lingual | #26 Lingual | #36 Lingual | #46 Lingual | Tongue | Roof of the mouth |

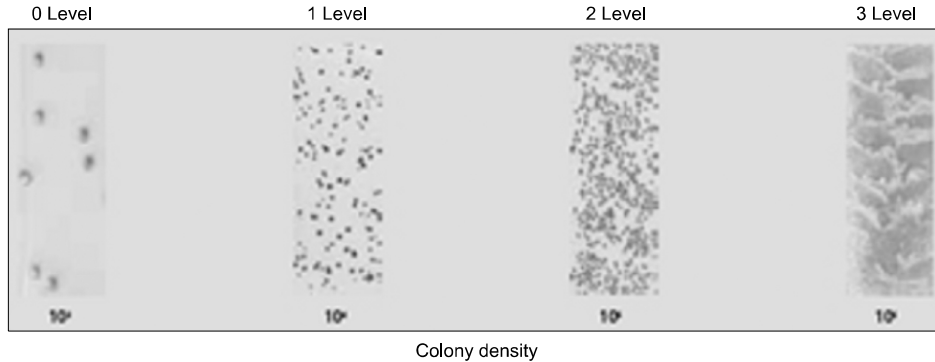


Fig. 1. Changes of each step according to colony density²³⁾.

3) 평가방법

구강 *Candida* 감염 단계는 *C. albicans*의 집락 정도에 따라 0단계(1,000 CFU/ml; CFU: colony forming unit, 형성되는 균 집락의 수), 1단계(10,000 CFU/ml), 2단계(100,000 CFU/ml) 및 3단계(1,000,000 CFU/ml)로 구분하였다(Fig. 1)²³⁾.

3. 분석방법

수집된 자료와 측정값은 SPSS ver. 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적 특성과 *C. albicans* 집락 정도를 파악하기 위해 빈도와 백분율, 평균, 표준편차를 산출하여 표현하였다. 연구대상자의 성별, 흡연 및 음주유무, 구강 내 보철물 종류 및 장착 기간, 1일 칫솔질 횟수에 따른 *C. albicans* 집락 정도를 빈도와 백분율, 평균, 표준편차로 분석하여 구강 *Candida* 감염 가능성 단계를 조사하였다.

4. 윤리적 고려

연구대상자의 윤리적 측면을 고려하여 타액 채취 전 연구 목적, 연구방법, 개인정보 보장에 대해 설명하고, 설문지 자료 및 결과는 연구목적 이외의 용도로 사용하지 않을 것임을 설명하고 사전 동의를 얻었다. 자율성을 보장하기 위하여 실험 중 언제든지 본인이 원할 경우 중단할 수 있음을 공지하였고, 연구대상자에게 연구 참여에 대한 보답으로 올바른 칫솔질 교육 후 칫솔세트를 사례하였다.

Table 2. Research Subjects' General Characteristics

| Classification | Frequency (person) | Rate (%) |
|----------------|--------------------|----------|
| Gender | | |
| Male | 11 | 36.7 |
| Female | 19 | 63.3 |
| Age (y) | | |
| 20~29 | 12 | 40.0 |
| 30~39 | 3 | 10.0 |
| 40~49 | 2 | 6.7 |
| 50~59 | 2 | 6.7 |
| 60~69 | 4 | 13.3 |
| 70~79 | 5 | 16.7 |
| 80~89 | 2 | 6.7 |
| Smoking | | |
| Yes | 3 | 10.0 |
| No | 27 | 90.0 |
| Drinking | | |
| Yes | 10 | 33.3 |
| No | 20 | 66.7 |
| Total | 30 | 100.0 |

결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성

전체 연구대상자 30명 중 성별로 보면 여자가 63.3%로 남자 36.7%보다 많았다. 연령별로는 20~29세가 40.0%로 가장 많았으며, 다음으로 70~79세 16.7%, 60~69세 13.3%, 30~49세 10.0% 순으로 나타났다. 40~49세, 50~59세, 80~89세 모두 10.0% 이하의 분포를 보였다. 흡연 유무를 보면 흡연을 하지 않는 경우가 90.0%로 흡연을 하는 경우 10.0%보다 높은 분포를 보였다. 음주 유무를 보면 음주를

Table 3. Research Subjects' Prosthetic Appliance and Tooth Brushing Frequency per Day

| Classification | Frequency (person) | Mean±standard deviation | Rate (%) | Total (%) |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------|----------|-----------|
| Type of prosthetic appliance | | | | 100.0 |
| Denture | 7 | | 20.6 | |
| Implant | 12 | | 35.3 | |
| Removable orthodontic appliance | 15 | | 44.1 | |
| Period of prosthetic appliance (y) | | | | 100.0 |
| Less than 1 | 4 | | 13.3 | |
| 1~3 | 16 | | 53.3 | |
| 4~6 | 3 | | 10.0 | |
| 7~9 | 1 | | 3.3 | |
| Over 10 | 6 | | 20.0 | |
| Average (y) | | 4.25±5.87 | | |
| Tooth brushing frequency per day | | | | 100.0 |
| 1 time | 1 | | 3.3 | |
| 2 times | 7 | | 23.3 | |
| 3 times | 17 | | 56.7 | |
| Over 4 times | 5 | | 16.7 | |
| Average (frequency) | | 2.87±0.72 | | |

The sum of the percentages does not equal 100% because of rounding.

하지 않는 경우가 66.7%로 연구대상자들의 2/3를 차지하였으며, 읊주를 하는 경우가 33.3%로 나타났다(Table 2). 연구대상자들의 구강 내 보철물 종류와 보철물 장착 기간 그리고 1일 칫솔질 횟수에 대하여 조사를 하였다. 구강 내 보철물 종류 중 가철성 교정장치는 44.1%로 가장 높은 분포를 보였으며, 다음으로 임플란트는 35.3%, 총의치 및 국소의치는 20.6% 순으로 나타났다. 연구대상자들 중 임플란트와 국소의치를 동시에 장착하고 있는 환자가 있었으며 전체의 13.3%의 분포를 보였다. 보철물 장착 기간을 조사한 결과, 1~3년이 53.3%로 가장 높았으며 10년 이상 20.0%, 1년 이내 13.3%, 4~6년 10.0%, 7~9년 3.3% 순으로 나타났다. 마지막으로 연구대상자들의 구강관리 정도를 조사하고자 1일 칫솔질 횟수를 조사한 결과, 연구대상자들의 1/2 이상(56.7%)이 1일 3회의 칫솔질을 하였고, 23.3%는 1일 2회, 16.7%는 1일 4회 이상, 3.3%는 1일 1회의 칫솔질 분포를 보였다. 연구대상자들의 구강 내 장착한 보철물은 가철성 교정장치가 가장 많았으며, 보철물 평균 장착 기간은 4.25년, 1일 평균 칫솔질 횟수는 2.87회로 조사되었다(Table 3).

2. 연구대상자의 구강 내에서 *C. albicans* 분포

본 연구의 연구대상자들의 타액에서 *C. albicans*의 분포를 살펴본 결과, 균의 집락 수별로는 88.4%가 0단계의 분포를 보였으며, 8.7%가 1단계, 2.3%가 2단계, 0.6%가 3단계의 분포를 보였다(Table 4). 모든 연구대상자들에게서 채취한 타액 부위 172곳 중 152곳에서 구강 내에서 *C. albicans*

Table 4. The Distribution of *Candida albicans* Detected from Saliva of Subjects

| Level | Colony forming unit (CFU/ml) | Frequency (site) | Rate (%) |
|-------|------------------------------|------------------|----------|
| 0 | 1,000 | 152 | 88.4 |
| 1 | 10,000 | 15 | 8.7 |
| 2 | 100,000 | 4 | 2.3 |
| 3 | 1,000,000 | 1 | 0.6 |
| Total | | 172 | 100.0 |

가 0단계의 낮은 분포를 보였으나, 20곳에서 1단계 이상의 분포를 보였기에 각 타액 채취 부위별 분포를 분석하여 부위별 구강 *Candida* 감염 가능성을 확인하였다. 상악 16번과 26번 치아 설면의 타액에서 *C. albicans*의 분포를 살펴본 결과, 각각 0단계는 86.2%와 96.6%, 1단계는 13.8%와 3.4%의 분포로 비교적 낮은 단계의 분포를 나타냈다. 하악 36번과 46번 치아 설면의 타액에서 *C. albicans*의 분포를 살펴본 결과, 각각 0단계는 69.2%와 76.9%, 1단계는 15.4%와 7.7%, 2단계는 두 곳 모두에서 15.4%의 분포를 나타냈다(Table 5, Fig. 2). 구강 *Candida* 감염 가능성이 높을 것으로 보이는 *C. albicans*의 2단계 분포가 상악 치아의 설면에서 관찰되지 않았지만 하악 치아의 설면에서 관찰된 점이 특징이었다. 또한, 혀 등과 입천장의 타액에서 *C. albicans*의 분포를 살펴본 결과, 각각 0단계는 93.2%와 88.6%, 1단계는 4.5%와 11.4%의 분포를 보였으며 특히 혀 등의 타액에서 구강 *Candida* 감염 3단계의 분포가 2.3% 관찰되었다(Fig. 3).

Table 5. The Distribution of *Candida albicans* Detected from Salivary Sampling Site

| Salivary sampling site | Level | Frequency (site) | Mean±standard deviation (level) | Rate (%) | Total (%) |
|------------------------|-------|------------------|---------------------------------|----------|-----------|
| 1 | 0 | 25 | 0.14±0.34 | 86.2 | 100.0 |
| | 1 | 4 | | 13.8 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| 2 | 0 | 28 | 0.03±0.18 | 96.6 | 100.0 |
| | 1 | 1 | | 3.4 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| 3 | 0 | 9 | 0.46±0.75 | 69.2 | 100.0 |
| | 1 | 2 | | 15.4 | |
| | 2 | 2 | | 15.4 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| 4 | 0 | 10 | 0.38±0.74 | 76.9 | 100.0 |
| | 1 | 1 | | 7.7 | |
| | 2 | 2 | | 15.4 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| 5 | 0 | 41 | 0.11±0.49 | 93.2 | 100.0 |
| | 1 | 2 | | 4.5 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 1 | | 2.3 | |
| 6 | 0 | 39 | 0.11±0.32 | 88.6 | 100.0 |
| | 1 | 5 | | 11.4 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| Total | | 172 | | 600.0 | |

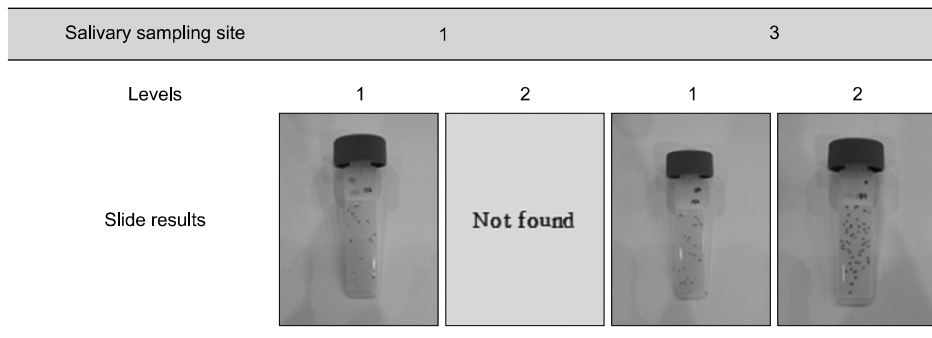


Fig. 2. Change of slide according to colony density in salivary sampling site 1 and 3.

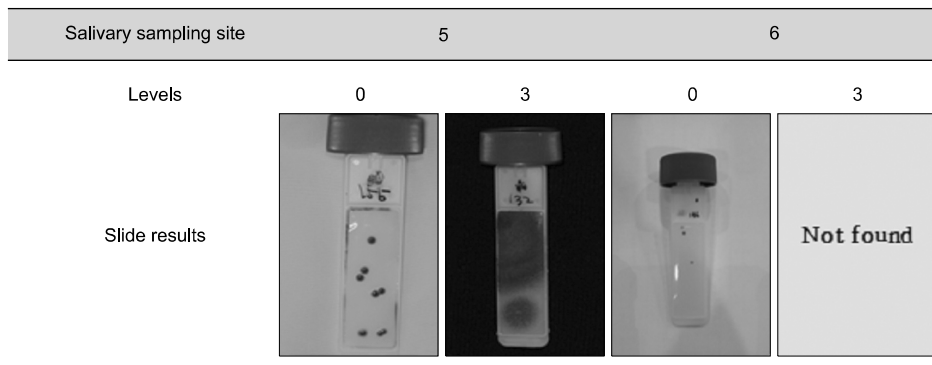


Fig. 3. Change of slide according to colony density in salivary sampling site 5 and 6.

이와 같이 구강 내에서 부위별 *C. albicans* 분포를 분석한 결과, 상악보다 하악에서, 입천장보다 혀 등에서 비교적 높은 단계의 분포를 보였다.

3. 성별, 흡연 및 음주유무에 따른 *C. albicans* 분포 차이

본 연구의 연구대상자들의 타액에서 성별에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴보면, 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포가 남자가 17.2%로 여자 7.9%보다 높았다. 구강 *Candida* 감염 3단계의 분포가 여자는 관찰되지 않았지만 남자는 1.4%의 분포를 보였다. 연구대상자들의 타액에서 흡연유무에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴보면, 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포가 흡연을 하는 경우는 10.0%, 흡연을 하지 않는 경우 11.9%로 흡연에 따른 *C. albicans*의 분포에서는 차이가 없었다. 또한 연구대상자들의 타액에서 음주유무에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴보면, 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포가 음주를 하는 경우 18.8%로 음주를 하지 않는 경우 10.0%보다 높았다(Table 6). 이상에서 성별, 흡연 및 음주유무에 따른 *C. albicans* 분

포 차이를 살펴본 결과, 구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치가 남자는 0.23, 여자는 0.10으로 남자가 여자보다 높았다. 구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치가 흡연을 하는 경우 0.10보다 흡연을 하지 않는 경우 0.16이 높았으며, 음주를 하는 경우 0.19가 음주를 하지 않는 경우 0.14보다 높게 나타났다.

4. 연구대상자의 구강 내 보철물 종류 및 장착 기간에 따른 *C. albicans* 분포 차이

본 연구의 연구대상자들의 구강 내 보철물 종류에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴본 결과, 의치를 장착한 경우 0단계는 85.3%, 1단계는 8.8%, 2단계는 5.9%의 분포를 보였으며 3단계는 관찰되지 않았다. 임플란트를 장착한 경우 0단계는 81.8%, 1단계는 13.6%, 2단계는 3.0%, 3단계는 1.5%의 분포를 나타냈다. 가철성 교정장치를 장착한 경우 0단계는 95.8%, 1단계는 4.2%의 분포를 보였으며 2, 3단계는 관찰되지 않았다. 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포를 분석하면, 의치를 장착한 경우는 14.7%, 임플란트를 장착한

Table 6. The Distribution of *Candida albicans* according to Gender, Smoking or Drinking Status

| Classification | Level | Frequency (site) | Mean±standard deviation (level) | Rate (%) | Total (%) |
|-----------------|-------|------------------|---------------------------------|----------|-----------|
| Gender | | | | | |
| Male | 0 | 58 | 0.23±0.56 | 82.9 | 100.0 |
| | 1 | 9 | | 12.9 | |
| | 2 | 2 | | 2.9 | |
| | 3 | 1 | | 1.4 | |
| Female | 0 | 94 | 0.10±0.36 | 92.2 | 100.0 |
| | 1 | 6 | | 5.9 | |
| | 2 | 2 | | 2.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| Smoking | | | | | |
| Yes | 0 | 18 | 0.10±0.30 | 90.0 | 100.0 |
| | 1 | 2 | | 10.0 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| No | 0 | 134 | 0.16±0.47 | 88.2 | 100.0 |
| | 1 | 13 | | 8.6 | |
| | 2 | 4 | | 2.6 | |
| | 3 | 1 | | 0.7 | |
| Drinking | | | | | |
| Yes | 0 | 26 | 0.19±0.39 | 81.3 | 100.0 |
| | 1 | 6 | | 18.8 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| No | 0 | 126 | 0.14±0.47 | 90.0 | 100.0 |
| | 1 | 9 | | 6.4 | |
| | 2 | 4 | | 2.9 | |
| | 3 | 1 | | 0.7 | |

경우는 18.1%, 가철성 교정장치를 장착한 경우 4.2%의 분포를 나타냈다(Table 7). 이는 구강 내 보철물 중 가철성 교정장치(구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치 0.04)보다 의치(0.21)와 임플란트(0.24) 장착 시, *C. albicans*의 분포에 더 영향을 미칠 수 있음을 보여주고 있다. 다음으로 구강 내 보철물 장착 기간에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴본 결과, 1년 이내 장착한 경우에는 100.0%의 0단계의 분포를 보였다. 그러나 1년 이상 장착한 경우(7~9년 장착한 경우 제외) 1단계 이상의 분포가 각각 8.8%, 5.6%, 28.5% 관찰되었다.

특히 10년 이상 장착한 경우 구강 *Candida* 감염 2단계의 분포가 9.5%로 가장 높았으며(Table 8), 이는 구강 내 보철물 장착 기간이 길어질수록 *C. albicans*의 분포에 더 영향을 미칠 수 있음을 나타내고 있다.

5. 연구대상자의 1일 칫솔질 횟수에 따른 *C. albicans* 분포 차이

본 연구의 연구대상자들의 구강위생관리 수준에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴보기 위해 구강위생관리의 대표적

Table 7. The Distribution of *Candida albicans* according to Type of Prosthetic Appliance

| Classification | Level | Frequency (site) | Mean±standard deviation (level) | Rate (%) | Total (%) |
|---------------------------------|-------|------------------|---------------------------------|----------|-----------|
| Type of prosthetic appliance | | | | | |
| Denture | 0 | 29 | 0.21±0.53 | 85.3 | 100.0 |
| | 1 | 3 | | 8.8 | |
| | 2 | 2 | | 5.9 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| Implant | 0 | 54 | 0.24±0.58 | 81.8 | 100.0 |
| | 1 | 9 | | 13.6 | |
| | 2 | 2 | | 3.0 | |
| | 3 | 1 | | 1.5 | |
| Removable orthodontic appliance | 0 | 69 | 0.04±0.20 | 95.8 | 100.0 |
| | 1 | 3 | | 4.2 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |

Table 8. The Distribution of *Candida albicans* according to Period of Prosthetic Appliance

| Classification | Level | Frequency (site) | Mean±standard deviation (level) | Rate (%) | Total (%) |
|------------------------------------|-------|------------------|---------------------------------|----------|-----------|
| Period of prosthetic appliance (y) | | | | | |
| Less than 1 | 0 | 24 | 0.00±0.00 | 100.0 | 100.0 |
| | 1 | 0 | | 0.0 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| 1~3 | 0 | 73 | 0.11±0.42 | 91.3 | 100.0 |
| | 1 | 6 | | 7.5 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 1 | | 1.3 | |
| 4~6 | 0 | 17 | 0.06±0.23 | 94.4 | 100.0 |
| | 1 | 1 | | 5.6 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| 7~9 | 0 | 8 | 0.00±0.00 | 100.0 | 100.0 |
| | 1 | 0 | | 0.0 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| Over 10 | 0 | 30 | 0.38±0.65 | 71.4 | 100.0 |
| | 1 | 8 | | 19.0 | |
| | 2 | 4 | | 9.5 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |

Table 9. The Distribution of *Candida albicans* according to the Tooth Brushing Frequency per Day

| Classification | Level | Frequency (site) | Mean±standard deviation (level) | Percentage (%) | Total (%) |
|----------------------------------|-------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------|
| Tooth brushing frequency per day | | | | | |
| 1 time | 0 | 7 | 0.13±0.33 | 87.5 | 100.0 |
| | 1 | 1 | | 12.5 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| 2 times | 0 | 38 | 0.18±0.53 | 86.4 | 100.0 |
| | 1 | 5 | | 11.4 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 1 | | 2.3 | |
| 3 times | 0 | 86 | 0.15±0.46 | 89.6 | 100.0 |
| | 1 | 6 | | 6.3 | |
| | 2 | 4 | | 4.2 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |
| Over 4 times | 0 | 21 | 0.13±0.33 | 87.5 | 100.0 |
| | 1 | 3 | | 12.5 | |
| | 2 | 0 | | 0.0 | |
| | 3 | 0 | | 0.0 | |

인 방법인 칫솔질을 선택하였다. 연구대상자들의 1일 칫솔질 횟수에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴본 결과, 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포가 1일 칫솔질 횟수 1회의 경우 12.5%, 2회의 경우 13.7%, 3회의 경우 10.5%, 4회 이상의 경우 12.5%로 나타났다. 1일 칫솔질 2회의 경우 유일하게 구강 *Candida* 감염 3단계의 분포(2.3%)를 보였다 (Table 9). 전반적으로 1일 칫솔질 횟수에 따른 *C. albicans*의 분포에서는 *Candida* 감염 단계 평균값으로 비교 분석 시 상관관계를 보이지 않았다.

고 찰

*Candida species*에 의한 감염은 대부분 내인성으로 발생하며 일부 사람에서 사람으로 전파되거나 병원환경으로부터 획득되어 감염이 발생할 수 있다. 특히 구강 *Candida* 감염증은 건강한 사람의 구강에서도 발견되기도 하고 면역력 저하와 같은 특정 상황에서 기회감염을 유발하게 된다. 영양결핍, 광범위 항생제 투여와 같이 특정 원인으로 발생하는 일부 구강 *Candida* 감염증의 경우 그 원인 요소가 제거되면 저절로 치유되는 경우가 있으나, 그 밖의 대부분의 경우에는 항진균요법이 필요하다.

*Candida species*에는 190여 종이 있으나 인체 감염은 일부 균종에서 제한적으로 발생한다. *C. albicans*가 가장 흔히 검출되고, *C. tropicalis*, *C. papapsilosis*, *C. krusei*, *C. lusitanae* 등도 감염증을 흔히 유발하는데 이들 non albicans *Candida species*의 빈도가 점차 증가하고 있음이 보고되고

있다²⁴⁾. 하지만 Shin 등²⁵⁾의 연구에서 보고된 바, 전체 2,364 균주 중 *C. albicans*가 53.8%로 가장 많이 분리되었고 그 다음으로는 *C. tropicalis* (17.5%), *C. guilliermondii* (10.0%), *C. glabrata* (8.6%), *C. papapsilosis* (7.1%) 등의 빈도로 분리되어 non albicans *Candida species*는 감염 유발 빈도가 낮음을 확인하였다. 구강 *Candida* 감염증은 건강한 사람의 구강에서도 발견되기 때문에 살아가는 동안 효율적인 구강 건강관리가 이루어져야 함을 고려할 때 이와 연관된 연구들이 수행되어야 하나 시간적·환경적 한계가 있기에 많이 미흡한 실정에 있다. 따라서 본 연구는 S지역에 소재한 M치과 병원의 보철물 장착 환자들을 대상으로 타액을 채취하여 구강 *Candida* 감염증의 주 원인균인 *C. albicans*의 분포를 측정 후 감염 위험 정도의 분석을 통해 보철물 장착 환자들에게 구강건강관리의 중요성에 대한 필수자료로 제시하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해 자기기입식 설문지 결과를 통해 분석하였다. 연구대상자 총 30명 중 남자 11명, 여자 19명으로 여자가 남자보다 약 1.7배 많았다. 연령별로는 20~29세까지의 분포가 12명으로 가장 높았으며 30~89세 사이에 소수의 환자들이 분포하고 있었다. 흡연 유무를 보면 흡연자가 3명, 비흡연자가 27명으로 비흡연자가 흡연자보다 9배 많았고 음주 유무를 보면 음주자가 10명, 비음주자가 20명으로 비음주자가 음주자보다 2배 많았다. 이에 설문지 결과에 따라 연구대상자들 중 흡연자는 10.0%, 음주자는 33.3%로 흡연보다 음주를 하는 환자들이 더 많은 것으로 나타났다. 또한 연구대상자들의 구강

내 보철물 종류와 장착 기간을 조사한 결과, 보철물 종류 중 가철성 교정장치 15명, 임플란트 12명, 총의치 및 국소의치 7명으로 가철성 교정장치를 장착한 환자들의 분포가 가장 높았으며 연구대상자들 중 임플란트와 국소의치를 동시에 장착한 환자가 4명(13.3%) 있었다. 보철물 장착 기간은 1~3년간 장착이 16명으로 가장 높았으며 다음으로는 10년 이상 장착이 6명, 1년 이내 장착이 4명, 4~6년간 장착이 3명, 7~9년간 장착이 1명 순으로 나타났다. 마지막으로 구강위생관리의 대표적인 방법인 칫솔질에 대해 조사한 결과 연구대상자들의 1일 칫솔질 횟수가 3회인 경우가 17명, 2회인 경우가 7명, 4회인 경우가 5명, 1회인 경우가 1명으로 나타났다. 이는 연구대상자들의 1/2 이상(56.7%)이 1일 3회의 칫솔질을 하고 있음을 알 수 있었다.

둘째, 연구대상자들에게 채취한 타액의 88.4%가 구강 *Candida* 감염 0단계의 낮은 분포를 보였으나, 11.6%에서 감염 1단계 이상의 분포를 보여 구강 *Candida* 감염 가능성을 확인하였다. 또한 타액 채취 부위별 분포를 분석한 결과 상악보다 하악의 설면에서, 입천장보다 혀 등이 상대적으로 높은 단계의 분포를 보였다. 특히, 구강 *Candida* 감염 가능성이 높을 것으로 보이는 *C. albicans*의 2단계 분포가 하악의 설면에서, 3단계의 분포가 혀 등에서 관찰되었다. 이와 같은 결과는 하악의 경우 타액의 저류로 인한 불량구강위생 상태가 요인으로 작용했을 거라 예상되며, 혀 등의 경우 사상유두(filiform papilla)로 인해 *Candida* 부착이 용이하게 된 것으로 추정되고 있다^{20,21,26}. 또한 구강에서 흔하게 발생하는 구강 백반증, 편평태선, 칸디다증과 같은 백색 병소는 협점막, 구강저, 혀 등에 호발하는 병소로 알려져 있기에 본 연구의 결과와 일치하는 것을 확인할 수 있었다.

셋째, 연구대상자들의 성별, 흡연 및 음주유무에 따른 *C. albicans* 분포를 조사한 결과 여자보다 남자가, 흡연을 하는 경우보다 흡연을 하지 않는 경우가, 음주를 하지 않는 경우보다 음주를 하는 경우에 구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치가 높게 나타났다. *C. albicans*의 단계별 분포를 살펴보면 구강 *Candida* 감염 3단계의 분포가 여자는 관찰되지 않았지만 남자는 1.4%의 분포가 관찰되었다. 그러나 Arendorf와 Walker²¹의 연구에서는 남녀 간의 보균율 차이가 여성이 남성보다 유의한 차이는 아니지만 높게 나타났으며 이는 호르몬의 영향으로 추정되고 있다. 구강 *Candida* 감염 2단계 이상의 분포가 흡연 및 음주를 하는 경우에는 관찰되지 않았지만 하지 않는 경우에는 각각 3.3%, 3.6%의 분포가 관찰되었다. 이는 성별의 경우 여자보다 남자가 구강위생관리에 소홀히 한 결과라 여겨지며, 흡연 및 음주유무의 경우 관련 요인(예를 들면 흡연 시기, 하루 평균 흡연량, 흡연 기간, 흡

연 후 칫솔질 유무 등)을 조사하지 않았기에 상관관계를 분석하기 어려울 것으로 생각된다. Arendorf와 Walker²¹의 연구에서는 흡연자와 비흡연자 사이의 보균율에서 유의한 차이를 보였으나 그 정확한 기전은 밝혀지지 않았고 흡연으로 인해 구강 점막이 *Candida*의 군락 형성에 용이한 조건을 형성하는 것이라고 추정하고 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 흡연을 하지 않는 경우에 구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치가 높게 나타났다. 이는 흡연, 음주, 불결한 구강 위생, 구강 점막의 만성적 자극 등이 발생 원인으로 알려져 있기에 추후 연구에는 병소 발생에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인들을 파악하여 심도 있는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

넷째, 연구대상자들의 구강 내 보철물 중 가철성 교정장치보다 의치 혹은 임플란트를 장착한 경우 *C. albicans*의 분포에 더 영향을 미치고 있음을 보였다. 구강 *Candida* 감염 2단계 이상의 분포가 가철성 교정장치에서는 관찰되지 않았지만 의치 혹은 임플란트를 장착한 경우 각각 5.9%, 4.5%의 분포가 관찰되었다. 이는 의치군의 경우 의치 내면이 거칠어 음식물과 미생물의 부착을 용이하게 하고, 또 의치 세척이 곤란한 것도 그 요인으로 간주되며, 특히 의치의 전방 구개면은 칫솔로도 세척하기 어려워 의치세정제의 보급이 시급하다고 생각된다. 보철물 장착 기간에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴보면 1년 이상 장착한 경우에 기간이 길어질수록 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포가 점점 높아졌다. 단, 7~9년 장착한 경우에는 100.0%의 0단계의 분포를 보였다.

마지막으로 연구대상자들의 1일 칫솔질 횟수에 따른 *C. albicans*의 분포를 살펴보면 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포가 1회의 경우 12.5%, 2회의 경우 13.7%, 3회의 경우 10.5%, 4회 이상의 경우 12.5%로 나타났다. 또한 1일 칫솔질 횟수에 따른 구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치를 확인해 본 결과 상관관계가 없음을 보여주고 있다. 이는 칫솔질의 횟수보다 칫솔질 방법, 칫솔질 시기, 칫솔 보관방법 등이 크게 작용하지 않을까 생각된다.

이상의 결과를 살펴보면, 본 연구는 일부 지역의 환자를 편의 추출하였기에 일반화시키는 데 한계가 있으므로 향후 표본을 확대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 보철물 장착 환자의 구강 내 *C. albicans* 분포에 영향을 미칠 수 있는 요인을 다각적으로 검토하여 조사 및 분석이 이루어져야 할 것으로 보인다.

요약

본 연구는 보철물 장착 환자의 구강 내 *C. albicans* 분포에 대한 연구로 구강 *Candida* 감염증의 주 원인균인 *C. albicans*의 분포를 측정 후 감염 위험정도의 분석을 통해 보철물 장착 환자들에게 구강건강관리의 중요성에 대한 자료로 제공하고자 연구대상자의 성별, 흡연 및 음주유무, 구강 내 보철물 종류 및 장착 기간, 1일 칫솔질 횟수에 따른 *C. albicans* 집락 정도를 조사하였다.

연구대상자들 중 11.6%에서 감염 1단계 이상의 분포를 보여 구강 *Candida* 감염 가능성을 확인하였다. 또한 타액 채취 부위별 *C. albicans* 분포를 분석한 결과 상악보다 하악의 설면에서, 입천장보다 혀 등이 상대적으로 높은 단계의 분포를 보였다.

성별, 흡연 및 음주유무에 따른 *C. albicans* 분포는 여자보다 남자가, 흡연을 하는 경우보다 흡연을 하지 않는 경우가, 음주를 하지 않는 경우보다 음주를 하는 경우에 구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치가 높게 나타났다. *C. albicans*의 단계별 분포는 구강 *Candida* 감염 3단계의 분포가 여자는 관찰되지 않았지만 남자는 1.4%의 분포가 관찰되었으며, 구강 *Candida* 감염 2단계 이상의 분포가 흡연 및 음주를 하는 경우에는 관찰되지 않았지만 하지 않는 경우에는 각각 3.3%, 3.6%의 분포가 관찰되었다.

구강 내 보철물 중 가철성 교정장치보다 의치 혹은 임플란트를 장착한 경우 *C. albicans*의 분포에 더 영향을 미치고 있으며, 보철물을 1년 이상 장착한 경우에 시간이 길어질수록 구강 *Candida* 감염 1단계 이상의 분포가 점점 높아졌다. 단, 7~9년 장착한 경우에는 100.0%의 0단계의 분포를 보였다.

1일 칫솔질 횟수에 따른 구강 *Candida* 감염 단계 평균 수치를 통해 구강위생관리와 *C. albicans*의 분포의 상관관계를 확인하고자 하였으나 칫솔질 횟수는 직접적으로 작용하지 않는 것으로 보였다.

이상의 결과로 볼 때 보철물 장착 환자의 성별, 구강 내 부위, 보철물 종류, 보철물 장착 기간이 구강 내 *C. albicans*의 분포에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 향후 관련된 여러 요인들을 모두 추가, 보완하거나 다각적으로 검토하여 심도 있는 연구를 통해 구강건강을 유지 및 증진시킬 수 있는 자료를 확보하는 것이 필요하다고 생각된다.

References

1. Wroblewska MM, Swoboda-Kopec E, Rokosz A, Krawczyk

E, Marchel H, Luczak M: Epidemiology of clinical isolates of *Candida albicans* and their susceptibility to triazoles. *Int J Antimicrob Agents* 20: 472-475, 2002.

2. Jarvis WR: Epidemiology of nosocomial fungal infections with emphasis on *Candida* species. *Clin Infect Dis* 20: 1526-1530, 1995.

3. Odds FC: Disseminated candidosis (*Candida* septicemia). In: Odds FC, ed. *Candida and candidosis*. 2nd ed. WB Saunders, London, pp.206-230, 1988.

4. Hurley R, de Louvois J, Mulhall A: Yeasts as human and animal pathogens. In: Rose AH, Harrison JS, eds. *The yeasts*. 2nd ed. Academic Press Inc., London, pp.212-239, 1987.

5. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. *Oral & maxillofacial pathology*. 2nd ed. WB Saunders Co., Philadelphia, pp.189-197, 2002.

6. Shin ES, Chung SC, Kim YK, Lee SW, Kho HS: The relationship between oral *Candida* carriage and the secretor status of blood group antigens in saliva. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 96: 48-53, 2003.

7. Scully C: *Oral and maxillofacial medicine*. 1st ed. Wright. Elsevier, London, pp.252-268, 2004.

8. Samaranayake LP, Ferguson MM: Delivery of antifungal agents to the oral cavity. *Adv Drug Deliv Rev* 13: 161-179, 1994.

9. Blomgren J, Berggren U, Jontell M: Fluconazole versus nystatin in the treatment of oral candidosis. *Acta Odontol Scand* 56: 202-205, 1998.

10. Ellepola AN, Samaranayake LP: Oral candidal infections and antimycotics. *Crit Rev Oral Biol Med* 11: 172-198, 2000.

11. McCullough MJ, Savage NW: Oral candidosis and the therapeutic use of antifungal agents in dentistry. *Aust Dent J* 50: 36-39, 2005.

12. Hostetter MK: Adhesins and ligands involved in the interaction of *Candida* spp. with epithelial and endothelial surfaces. *Clin Microbiol Rev* 7: 29-42, 1994.

13. Park SJ, Choi SJ, Shin WS, Lee HM, Lee KS, Lee KH: Relationship between biofilm formation ability and virulence of *Candida albicans*. *J Bacteriol Virol* 39: 119-124, 2009.

14. Hube B, Naglik J: *Candida albicans* proteinases: resolving the mystery of a gene family. *Microbiology* 147: 1997-2005, 2001.

15. Hube B, Naglik JR: Extracellular hydrolases. In: Calderone RA, ed. *Candida and candidiasis*. ASM Press, Washington

- DC, pp.107-122, 2002.
16. Brown AJ, Gow NA: Regulatory networks controlling *Candida albicans* morphogenesis. *Trends Microbiol* 7: 333-338, 1999.
 17. Gow NA, Brown AJ, Odds FC: Fungal morphogenesis and host invasion. *Curr Opin Microbiol* 5: 366-371, 2002.
 18. Renner RP, Lee M, Andors L, McNamara TF: The role of *C. albicans* in denture stomatitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 47: 323-328, 1979.
 19. Budtz-Jørgensen E: Clinical aspects of *Candida* infection in denture wearers. *JADA* 96: 474, 1978.
 20. Arendorf TM, Walker DM: Oral candidal population in health and disease. *Br Dent J* 147: 267-272, 1979.
 21. Arendorf TM, Walker DM: The prevalence and distribution of *Candida albicans* in man. *Arch Oral Biol* 25: 1-10, 1980.
 22. Davenport JC: The oral distribution of *Candida* in denture stomatitis. *Br Dent J* 129: 151-156, 1970.
 23. Dental tests: Dentocult[®] CA, from <http://www.oriondiagnostica.com>(2014, October 20).
 24. St-Germain G, Laverdiere M, Pelletier R, et al.: Prevalence and antifungal susceptibility of 442 *Candida* isolates from blood and other normally sterile sites: results of a 2-year (1996 to 1998) multicenter surveillance study in Quebec, Canada. *J Clin Microbiol* 39: 949-953, 2001.
 25. Shin JH, Kim HR, Lee JN: Distribution and antifungal susceptibility of *Candida* species isolated from clinical specimens during the past six years. *Korean J Clin Microbiol* 7: 164-170, 2004.
 26. Arendorf TM, Addy M: Candidal carriage & plaque distribution before, during & after removable orthodontic appliance therapy. *J Clin Periodontol* 12: 360-368, 1985.