



### 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원 저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리와 책임은 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



2017년 2월

석사학위 논문

Candida albicans에 대한 다양한 의치 세정제의 항균력 평가

배 차 환

2017년 2월  
석사학위 논문

*Candida albicans*에 대한  
다양한 의치 세정제의  
항균력 평가

조선대학교 대학원

치의학과

배 차 환

*Candida albicans*에 대한  
다양한 의치 세정제의  
항균력 평가

Evaluation of antimicrobial activity  
of various denture cleansing agents  
against *Candida albicans*

2017년 2월 24일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

배 차 환

*Candida albicans*에 대한  
다양한 의치 세정제의  
항균력 평가

지도교수 허 유 리

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함.

2016년 10월

조선대학교 대학원

치 의 학 과

배 차 환

# 배차환의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 손미경 (인)

위원 조선대학교 교수 국중기 (인)

위원 조선대학교 교수 허유리 (인)

2016년 11월

조선대학교 대학원

## 목 차

표 목 차 .....	ii
도 목 차 .....	iii
영문초록 .....	iv
I. 서 론 .....	1
II. 실험 재료 및 방법 .....	2
III. 연구 결과 .....	6
IV. 총괄 및 고찰 .....	10
V. 결 론 .....	13
참고문헌 .....	14

## 표 목 차

Table 1. Denture cleansing agents .....	2
Table 2. Major components of solid denture cleansing agents .....	3
Table 3. <i>C. albicans'</i> death rate of denture cleansing agents in relation to colony number of <i>C. albicans</i> .....	6
Table 4. <i>C. albicans'</i> death rate for Polident <sup>®</sup> dosage .....	7
Table 5. <i>C. albicans'</i> death rate for Coolingdent <sup>®</sup> dosage .....	7
Table 6. <i>C. albicans'</i> death rate for Fittydent <sup>®</sup> dosage .....	8
Table 7. <i>C. albicans'</i> death rate for Hexamedine <sup>®</sup> concentration .....	8
Table 8. <i>C. albicans'</i> death rate for Listerine <sup>®</sup> concentration .....	9
Table 9. <i>C. albicans'</i> death rate for Apple vinegar <sup>®</sup> concentration .....	9

## 도 목 차

Fig. 1. *Candida albicans* grown on brain heart infusion agar ..... 4

## ABSTRACT

### Evaluation of antimicrobial activity of various denture cleansing agents against *Candida albicans*

Bae, Cha-Hwan, D.D.S.

Advisor : Prof. Heo, Yu-Ri, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Dentistry

Graduate School of Chosun University

**Purpose:** The purpose of this study is to compare the antimicrobial activity of currently purchasable denture cleansing agents in Korea against *Candida albicans*.

**Materials and methods:** Three tablet-form denture cleansing agents with enzyme; Polident<sup>®</sup>, Coolingdent<sup>®</sup>; without enzyme; Fittydent<sup>®</sup>; and three liquid-form denture cleansing agents; Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, Apple vinegar<sup>®</sup> were used. *C. albicans* culture fluid of  $1 \times 10^7$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^3$  cfu/ml were prepared. Each 0.04 g of powder-forms of Polident<sup>®</sup>, Coolingdent<sup>®</sup> and Fittydent<sup>®</sup> were prepared and put into 2 ml of  $0.5 \times 10^7$ ,  $0.5 \times 10^6$ ,  $0.5 \times 10^5$ ,  $0.5 \times 10^4$ ,  $0.5 \times 10^3$  cfu/ml culture fluid respectively with five minutes activation. Each 1 ml of liquid-forms of Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup> and Apple vinegar<sup>®</sup> were prepared. After that, each 1 ml of  $1 \times 10^7$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^3$  cfu/ml culture fluid reacted with liquid-form denture cleansing agents respectively for five minutes. Each 10  $\mu$ l of solutions were collected and smeared twice on the BHI solid medium. After 24 hours cultivation at 37°C, newly formed colonies were counted by visual inspection. Polident<sup>®</sup>, Coolingdent<sup>®</sup>, and Fittydent<sup>®</sup> of 0.01 g, 0.02 g, 0.04 g, and 0.08 g were prepared in powder

form. Fittydent<sup>®</sup> of 0.005 g and 0.03 g was also prepared in additional. 2 mL of  $0.5 \times 10^6$  cfu/mL culture fluid was added to each of the prepared powder-form denture cleansing agents and allowed to react for 5 minutes. 1 mL of  $1 \times 10^6$  cfu/mL culture fluid were added to each of 1 mL of Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, and Apple vinegar<sup>®</sup>, prepared by adding the original solution and the diluted solutions at 1/2, 1/4, and 1/8 times, and reacted for 5 minutes. 10  $\mu\text{l}$  of each sample was diluted 1/100 times, and then plated on BHI solid medium twice. These were examined after culturing.

**Results:** In the  $0.5 \times 10^6$  cfu/mL culture medium, the *C. albicans*' death rate of Polident<sup>®</sup> was significantly lower than Fittydent<sup>®</sup>, Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, and Apple vinegar<sup>®</sup>( $p<0.05$ ). In the  $0.5 \times 10^7$  cfu/mL culture medium, the *C. albicans*' death rate of Polident<sup>®</sup> and Coolingdent<sup>®</sup> was significantly lower than Fittydent<sup>®</sup>, Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, and Apple vinegar<sup>®</sup>( $p<0.05$ ). The *C. albicans*' death rate of Polident<sup>®</sup> and Coolingdent<sup>®</sup> was also significantly decreased at 0.02 g and 0.01 g, and the *C. albicans*' death rate of Fittydent<sup>®</sup> was significantly decreased at 0.005 g( $p<0.05$ ). The *C. albicans*' death rate of Hexamedine<sup>®</sup> was significantly decreased at 1/16 dilution. The *C. albicans*' death rate of Listerine<sup>®</sup> was decreased at 1/8 dilution, and the antimicrobial activity of Apple vinegar<sup>®</sup> was decreased at 1/4 dilution( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** As the number of *C. albicans* increases, the antimicrobial activity of denture cleansing agents decreases. Fittydent<sup>®</sup>, Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup> and Apple vinegar<sup>®</sup> were superior to Polident<sup>®</sup> and Coolingdent<sup>®</sup> in the evaluation of the antimicrobial activity against *C. albicans*. Polident<sup>®</sup> and Coolingdent<sup>®</sup> are recommended to use one dose at one time, and Fittydent<sup>®</sup> can be used 1/3 at one time. Hexamedine<sup>®</sup> can be used as 1/8 dilution, Listerine<sup>®</sup> can be used as 1/4 dilution, and Apple vinegar<sup>®</sup> can be used as 1/2 dilution.

**Key words :** antimicrobial activity, *C. albicans*, denture cleansing agents

## I. 서 론

의치 세척 및 소독은 의치 구내염, 구취 등을 예방하여 구강을 건강하게 유지하기 위하여 필수적이다<sup>1-3</sup>. 하지만 많은 환자들이 의치를 깨끗이 세척하는 법을 모른 채 의치를 착용하고 있다<sup>24</sup>. 치과의사는 환자에게 의치 세척법에 대하여 충분히 교육해야 하며<sup>25</sup>, 또한 치과의사 스스로가 의치 세척법의 효과와 작용기전을 숙지하고 있어야 한다.

의치 세척법은 크게 기계적 방법과 화학적 방법으로 분류된다<sup>46-8</sup>. 기계적 방법으로는 잇솔질, 초음파 세척 등이 있다. 잇솔질은 가장 많이 사용되는 방법으로서 간편하고 저렴하지만, 잘못된 방법으로 사용할 경우 의치의 손상을 일으킬 수 있는 단점이 있다. 초음파 세척은 빠른 효과를 얻을 수 있으나, 고가의 장비가 필요하기 때문에 사실상 환자가 구입하여 사용하기는 어렵다<sup>24</sup>.

화학적 의치 세정제는 알칼리성 과봉산염(alkaline peroxides), 알칼리성 차아염소산염(alkaline hypochlorites), 희석산(dilute acid), 소독제(disinfectants), 효소(enzyme)로 분류된다<sup>4,8,9</sup>. 화학적 의치 세정제는 사용이 간편하고, 잇솔모가 땅지 못하는 미세한 부위의 세척에 효과적이나 비용이 상대적으로 많이 드는 단점이 있다. 주로 노약자, 심신장애자 등 잇솔질이 어려운 환자들에게 유용하다<sup>2</sup>.

의치 구내염은 의치 장착자의 약 60–65%가 겪는 가장 일반적인 염증성 질환이다<sup>10-13</sup>. 이 질환의 명확한 병인론은 규명되지 않았으나<sup>14,15</sup>, *Candida albicans*가 의치 구내염의 발병, 유지, 악화에 관련된 주 원인균으로 고려된다<sup>14-16</sup>. 따라서, 의치에서 *C. albicans*를 제거함으로써 의치 구내염을 예방할 수 있다<sup>17</sup>.

현재 다양한 의치 세정제들이 시판되고 있다. 이 연구의 목적은 국내에서 시판중인 정제형 의치 세정제 Polident®, Coolingdent®, Fittydent®와 액체 세정제 Hexamedine®, Listerine®, Apple vinegar®의 *C. albicans*에 대한 항균력을 비교하여 환자들에게 의치 세정제의 사용량을 제시하고자 함에 있다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

#### A. 의치 세정제

본 연구에서는 정제형 고체 의치 세정제로 효소를 포함하는 Polident<sup>®</sup> (GlaxoSmithKline, Brentford, England), Coolingdent<sup>®</sup> (Greenworldpharm, Hwaseong, Korea)와 효소를 포함하지 않는 Fittydent<sup>®</sup> (Fittydent International GmbH, Pinkafeld, Austria)를 사용하였고, 액체 의치 세정제로 Hexamedine<sup>®</sup> (Bukwang R&D, Ansan, Korea), Listerine<sup>®</sup> (Johnson&Johnson, New Brunswick, USA), Apple vinegar<sup>®</sup> (Ottogi, Anyang, Korea)를 사용하였다(Table 1). 실험에 사용한 고체 세정제의 주요 성분은 Table 2에 표시하였다.

Table 1. Denture cleansing agents

	Commercial name	Chemical composition	Manufacturer	Enzyme (Everlase 6.0T)
Solid denture cleansing agents	Polident <sup>®</sup>	Alkaline peroxides	GlaxoSmithKline, Brentford, England	+
	Coolingdent <sup>®</sup>	Alkaline peroxides	Greenworldpharm, Hwaseong, Korea	+
	Fittydent <sup>®</sup>	Alkaline peroxides	Fittydent International GmbH, Pinkafeld, Austria	-
Liquid denture cleansing agents	Hexamedine <sup>®</sup>	Chlorhexidine	Bukwang R&D, Ansan, Korea	-
	Listerine <sup>®</sup>	Diluted acid	Johnson&Johnson, New Brunswick, USA	-
	Apple vinegar <sup>®</sup>	Diluted acid	Ottogi, Anyang, Korea	-

Table 2. Major components of solid denture cleansing agents

Denture cleansing agents	Major component
Polident®	Oxone (Persulfate), Sodium Perborate, Monohydrate, Everlase 6.0T
Coolingdent®	Oxone (Persulfate), Sodium Perborate, Monohydrate, Everlase 6.0T
Fittydent®	Oxone (Persulfate), Sodium Perborate, Monohydrate, Sodium hydrogen carbonate

## B. 세균 및 세균 배양

본 연구에서 사용된 *C. albicans*는 조선대학교 치과대학 구강생화학교실에서 *Candida albicans* KCTC 7270<sup>T</sup>를 분양받아 Brain Heart Infusion (BHI) (Bacto<sup>TM</sup>, Becton and Dickinson company, Franklin Lakes, USA) 고체배지에 배양하였다. 이 후 잘 분리된 접락을 BHI 액체 배지에 접종하여 37°C, 24시간 계대 배양 하였다.

## 2. 실험 방법

### A. *C. albicans* 균주수에 따른 의치 세정제의 항균력 평가

분광광도계(Epoch, Bio-tek, Winooski, USA)를 이용하여 *C. albicans* 배양액의 흡광도를 측정하였고,  $1 \times 10^7$  cfu/ml의 배양액을 준비하였다. 고체 세정제와 액체 세정제의 적용방법을 고려하여 고체 세정제용 배양액은 추가로 1/2배 희석하였다. 이를 1/10, 1/100, 1/1000, 1/10000배 희석하여 고체 세정제용으로  $0.5 \times 10^7$ ,  $0.5 \times 10^6$ ,  $0.5 \times 10^5$ ,  $0.5 \times 10^4$ ,  $0.5 \times 10^3$  cfu/ml의 배양액, 액체 세정제용으로  $1 \times 10^7$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^4$ ,  $1 \times 10^3$  cfu/ml의 배양액을 준비하였다.

정제형 고체 세정제 Polident®, Coolingdent®, Fittydent®를 제조사 권장 사용법 농도와 같도록 약 0.04 g씩 가루 형태로 준비한 후 고체 세정제용 배양액을 각각 2 ml씩 넣어 5분간 반응시켰다. voltex mix 후 micropipette으로 10  $\mu\text{l}$ 씩 채취하여 BHI 고체 배지에 2회 도말하였다. 균수를 고려하여  $0.5 \times 10^3$ ,

$0.5 \times 10^4$  cfu/ml의 배양액은 원액  $10 \mu\text{l}$ 를,  $0.5 \times 10^5$  cfu/ml의 배양액은  $10 \mu\text{l}$  채취후 1/10배 희석,  $0.5 \times 10^6$  cfu/ml의 배양액은 1/100배 희석,  $0.5 \times 10^7$  cfu/ml의 배양액은 1/1000배 희석하여 도말하였다. 37°C, 24시간 배양 후 형성된 집락수를 육안으로 검수하였다(Fig. 1).

액체 세정제 Hexamedine®, Listerine®, Apple vinegar®는 1 ml씩 준비한 후 액체 세정제용 배양액을 각각 1 ml씩 넣어 5분간 반응시켰다. 고체 세정제에서와 마찬가지로 voltex mix후  $10 \mu\text{l}$ 씩 채취하여 적절히 희석 후 고체 배지에 도말하였고, 배양 후 검수하였다.

음성대조군은 준비된 고체 세정제용 배양액을  $10 \mu\text{l}$ 씩 채취하여 적절히 희석 후 고체 배지에 도말하였고, 배양 후 검수하였다.

실험은 3회 반복하였다.



Fig. 1. *Candida albicans* grown on brain heart infusion agar

## B. 의치 세정제 농도에 따른 항균력 평가

분광광도계를 이용하여  $1 \times 10^6$  cfu/ml의 배양액을 준비한 후 고체 세정제용 배양액은 추가로 1/2배 희석하였다. 정제형 고체 세정제를 1/4알, 1/2알, 1 알, 2알 용량에 해당하는 0.01 g, 0.02 g, 0.04 g, 0.08 g을 가루 형태로 준비하였다. Fittydent®는 Polident®와 Coolingdent®보다 제품 1알의 무게가 적고, 첫 번째 실험에서 항균력이 우수하여 1/6알, 1알 용량에 해당하는 0.005 g, 0.03 g도 추가로 준비하였다. 준비된 고체 세정제에 고체 세정제용 배양액을 각각 2 ml씩 넣어 5분간 반응시켰다. voltex mix후  $10 \mu\text{l}$ 씩 채취하여 1/100배 희석 후 BHI 고체 배지에 2회 도말하였다. 37°C, 24시간 배양 후 형성된

집락수를 검수하였다.

액체 세정제는 원액과 1/2, 1/4, 1/8배 희석한 액을 각각 1 ml씩 준비한 후 액체 세정제용 배양액을 1 ml씩 넣어 5분간 반응 시켰다. voltex mix 후 10 µl씩 채취하여 1/100배 희석 후 BHI 고체 배지에 2회 도말, 배양 후 검수하였다.

음성대조군은 준비된 고체 세정제용 배양액, 액체 세정제용 배양액을 10 µl씩 채취하여 1/100배 희석 후 고체 배지에 도말하였고, 배양 후 검수하였다.

실험은 3회 반복하였다.

### 3. 통계학적 분석

*C. albicans*의 사멸률 값을 구하여 의치 세정제의 항균력을 평가 및 비교하였다. SPSS Ver. 22. 0 (SPSS Inc., IL, USA) 프로그램을 이용하여 일원배치 분산분석으로 분석하였다.

$$C. albicans \text{ 사멸률 } (\%) = \frac{\text{대조군균주수} - \text{대상용액균주수}}{\text{대조군균주수}} \times 100 \text{ (%)}$$

### III. 연구 결과

#### 1. *C. albicans* 균주수에 따른 의치 세정제의 항균력 평가

$0.5 \times 10^3$ ,  $0.5 \times 10^4$ ,  $0.5 \times 10^5$  cfu/ml의 *C. albicans* 배양액에서는 실험에 사용한 여섯 가지 의치 세정제의 사멸률이 98% 이상으로 모두 우수하였다.  $0.5 \times 10^6$  cfu/ml의 배양액에서는 Polident<sup>®</sup>의 사멸률이 약 70%로 Fittydent<sup>®</sup>, Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, Apple vinegar<sup>®</sup>에 비해 통계적으로 유의하게 감소하였다( $p<0.05$ ).  $0.5 \times 10^7$  cfu/ml의 배양액에서는 Polident<sup>®</sup>과 Coolingdent<sup>®</sup>의 사멸률이 약 22%와 23%로 Fittydent<sup>®</sup>, Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, Apple vinegar<sup>®</sup>에 비해 유의하게 감소하였다( $p<0.05$ )(Table 3).

Table 3. *C. albicans*' death rate of denture cleansing agents in relation to colony number of *C. albicans*

균주수 (cfu/ml)	Death rate (%)					
	Polident <sup>®</sup>	Coolingdent <sup>®</sup>	Fittydent <sup>®</sup>	Hexamedine <sup>®</sup>	Listerine <sup>®</sup>	Apple vinegar <sup>®</sup>
$0.5 \times 10^3$	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>
$0.5 \times 10^4$	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	98.8±1.7 <sup>a</sup>
$0.5 \times 10^5$	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	98.8±1.8 <sup>a</sup>
$0.5 \times 10^6$	70.4±29.9 <sup>b</sup>	97.8±3.1 <sup>b</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	99.4±0.9 <sup>a</sup>
$0.5 \times 10^7$	22.0±9.3 <sup>d</sup>	22.8±14.6 <sup>d</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>	100.0±0.0 <sup>a</sup>

<sup>a~d</sup> : Values with the different letters are significantly different ( $P<0.05$ ) except a between b and b between c

## 2. 의치 세정제 농도에 따른 항균력 평가

### A. 고체 의치 세정제 농도에 따른 항균력 평가

Polident<sup>®</sup>의 사멸률은 1/2알 용량에 해당하는 0.02 g과 1/4알의 용량에 해당하는 0.01 g에서 약 69%와 - 10%로 통계적으로 유의하게 감소하였다 ( $p<0.05$ ). Coolingdent<sup>®</sup>의 사멸률 또한 0.02 g과 0.01 g에서 약 - 4%와 - 5%로 유의하게 감소하였고, Fittydent<sup>®</sup>의 항균력은 1/6알 용량에 해당하는 0.005 g에서 44%로 유의하게 감소하였다( $p<0.05$ )(Table 4-6).

Table 4. *C. albicans'* death rate for Polident<sup>®</sup> dosage  
(n = amount correspond to manufacturer's recommended dosage)

Dosage (g)	Death rate (%)
0.01 (1/4 n)	-10.5±8.0 <sup>a</sup>
0.02 (1/2 n)	69.2±27.2 <sup>b</sup>
0.04 (n)	100.0±0.0 <sup>c</sup>
0.08 (2 n)	100.0±0.0 <sup>c</sup>

<sup>a~c</sup> : Values with the different letters are significantly different ( $P<0.05$ )

Table 5. *C. albicans'* death rate for Coolingdent<sup>®</sup> dosage  
(n = amount correspond to manufacturer's recommended dosage)

Dosage (g)	Death rate (%)
0.01 (1/4 n)	-3.5±8.7 <sup>a</sup>
0.02 (1/2 n)	-4.7±11.0 <sup>a</sup>
0.04 (n)	100.0±0.0 <sup>b</sup>
0.08 (2 n)	100.0±0.0 <sup>b</sup>

<sup>a~b</sup> : Values with the different letters are significantly different ( $P<0.05$ )

Table 6. Antimicrobial activity for Fittydent® dosage  
(n = amount correspond to manufacturer's recommended dosage)

Dosage (g)	Death rate (%)
0.005 (1/6 n)	44.2 ± 39.7 <sup>a</sup>
0.01 (1/3 n)	100.0 ± 0.0 <sup>b</sup>
0.02 (2/3 n)	100.0 ± 0.0 <sup>b</sup>
0.03 (n)	100.0 ± 0.0 <sup>b</sup>
0.04 (4/3 n)	100.0 ± 0.0 <sup>b</sup>
0.08 (8/3 n)	100.0 ± 0.0 <sup>b</sup>

<sup>a~b</sup> : Values with the different letters are significantly different (P<0.05)

## B. 액체 의치 세정제 농도에 따른 항균력 평가

Hexamedine®의 *C. albicans* 사멸률은 1/16배 희석농도에서 약 89%로 통계적으로 유의하게 감소하였다(p<0.05). Listerine®의 사멸률은 1/8배, Apple vinegar®의 사멸률은 1/4배 희석 농도에서 약 40%와 44%로 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 7-9).

Table 7. *C. albicans*' death rate for Hexamedine® concentration

Concentration	Death rate (%)
1/16 dilution	89.2±1.9 <sup>a</sup>
1/8 dilution	99.0±1.0 <sup>b</sup>
1/4 dilution	100.0±0.0 <sup>b</sup>
1/2 dilution	100.0±0.0 <sup>b</sup>

<sup>a~b</sup> : Values with the different letters are significantly different (P<0.05)

Table 8. *C. albicans'* death rate for Listerine<sup>®</sup> concentration

Concentration	Death rate (%)
1/16 dilution	35.6±3.4 <sup>a</sup>
1/8 dilution	39.8±5.3 <sup>a</sup>
1/4 dilution	94.4±4.0 <sup>b</sup>
1/2 dilution	100.0±0.0 <sup>b</sup>

<sup>a~b</sup> : Values with the different letters are significantly different ( $P<0.05$ )

Table 9. *C. albicans'* death rate for Apple vinegar<sup>®</sup> concentration

Concentration	Death rate (%)
1/16 dilution	36.0±2.1 <sup>a</sup>
1/8 dilution	40.2±2.1 <sup>b</sup>
1/4 dilution	44.2±6.3 <sup>c</sup>
1/2 dilution	89.4±3.7 <sup>d</sup>

<sup>a~d</sup> : Values with the different letters are significantly different ( $P<0.05$ ) except a between b and b between c

## IV. 총괄 및 고찰

많은 환자들이 의치 세정제 사용 비용에 부담을 느끼고 있으며, 1회 사용 시 용량 등에 관한 궁금증을 갖고 있다. 이에 의치 세정제의 농도에 따른 항균력 평가에 관한 본 실험의 결과에 의하면 Polident<sup>®</sup>는 2알과 1알 용량에 해당하는 0.08 g과 0.04 g에서 양호한 항균력을 보이지만, 1/2알 용량에 해당하는 0.02 g에서 항균력이 유의하게 감소하였기 때문에 1회 사용 시 정량에 해당하는 1알을 사용하는 것이 권장된다. Coolingdent<sup>®</sup> 또한 0.02 g에서 항균력이 유의하게 감소하였기 때문에 1회 사용 시 1알을 사용하는 것이 권장된다. Fittydent<sup>®</sup>는 본 실험의 첫 번째 *C. albicans* 균주수에 따른 의치 세정제의 항균력 평가 실험에서 Polident<sup>®</sup>와 Coolingdent<sup>®</sup>보다 양호한 항균력을 보였다. 그러나, 제품 1알의 무게를 비교했을 때 Fittydent<sup>®</sup>가 Polident<sup>®</sup>와 Coolingdent<sup>®</sup>보다 더 적었다. 따라서 Fittydent<sup>®</sup>의 제조사 권장 사용량에 해당하는 0.03 g과 1/6알에 해당하는 0.005 g을 실험에 포함하였고, 0.005 g에서 항균력이 유의하게 감소함을 확인하였다. 따라서 1회 사용시 1/3알 이상을 사용하는 것이 가능하다. Hexamedine<sup>®</sup>은 1/16배 희석 농도에서 유의하게 감소하였기 때문에 1/8배 희석 농도까지 사용하는 것이 권장되고, Listerine<sup>®</sup>은 1/4배 희석 농도, Apple vinegar<sup>®</sup>는 1/2배 희석 농도까지 사용하는 것이 가능하다.

*C. albicans* 균주수에 따른 의치 세정제의 항균력 평가 실험에서  $0.5 \times 10^3$ ,  $0.5 \times 10^4$ ,  $0.5 \times 10^5$  cfu/ml의 *C. albicans* 배양액에서는 여섯 가지 제품의 사멸률이 98% 이상으로 의치세정제간의 유의한 차이가 없었으나,  $0.5 \times 10^6$  cfu/ml의 배양액에서는 Polident<sup>®</sup>의 사멸률이 약 70%로 통계적으로 유의하게 감소하였고,  $0.5 \times 10^7$  cfu/ml의 배양액에서는 Polident<sup>®</sup>와 Coolingdent<sup>®</sup>의 사멸률이 약 22%와 23%로 유의하게 감소하였다. 이는 상대적으로 많은 *C. albicans*에서 Polident<sup>®</sup>와 Coolingdent<sup>®</sup>의 항균력이 감소함을 나타내며, 균주수가 많으면 세정제의 효과가 감소할 수 있음을 의미한다. 따라서 의치에 많은 세균이 부착되기 전에 의치를 적절히 세척 및 소독해 주는 것이 깨끗한 의치 관리를 위해 필요하다.

본 실험 방법상 액체 의치 세정제는 *C. albicans* 배양액과 반응할 때 필연

적으로 세정제의 농도가 감소하기 때문에 액체 의치 세정제인 Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, Apple vinegar<sup>®</sup>는 1/2배 희석 농도의 항균력을 평가하였다. 그럼에도 불구하고 첫 번째 실험에서 98% 이상의 양호한 사멸률을 보였기 때문에 Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, Apple vinegar<sup>®</sup>, Fittydent<sup>®</sup>가 Polident<sup>®</sup>와 Coolingdent<sup>®</sup>보다 항균력이 우수함을 알 수 있다.

본 실험에 사용한 고체 세정제의 주요성분은 Table 2에 표시하였다. 세 제품 모두 기포를 발생시켜 틀니 표면을 세정해주는 옥손(과황산화합물)과 계면활성제 역할을 하는 과붕산나트륨일수화물을 공통으로 포함하고 있는 반면, Polident<sup>®</sup>와 Coolingdent<sup>®</sup>는 단백질 분해효소(에버라제 6.0T)를 포함하고, Fittydent<sup>®</sup>에는 단백질 분해효소 없이 탄산수소나트륨을 포함하고 있다. 전 등<sup>14</sup>의 연구에서는 효소함유 세정제가 효소 비함유 세정제에 비해 *C. albicans*를 분해시키는 능력이 높은 경향을 보인다고 보고하였으나, 본 실험에서는 효소를 포함하지 않는 Fittydent<sup>®</sup>가 양호한 항균력을 보이기 때문에 단백질 분해효소 포함여부가 세정제의 항균력 증가에 기여하는 것으로 보이지는 않는다. 이는 소량의 가루 형태로 진행한 실험의 방법적 한계 및 탄산수소나트륨등의 기타 성분에 의한 결과로 사료되며, 각 의치 세정제 성분의 함량 조사 및 성분별 항균력 평가에 관한 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

이 등<sup>15</sup>은 *C. albicans*의 구강 내 빈도 및 분포도에 관한 연구에서 의치 구내염의 발현은 구강 내 *C. albicans*의 양적 증가와 밀접한 관계가 있으나 구강 상주균인 *C. albicans*가 정상 성인에서 채취 방법에 따라 3~48%의 다양한 수치로 양성반응을 보이는 때문에 감염여부를 확인할 수 있는 양적 증가를 밝혀내는 정량 평가법이 필요하다고 하였다. 구강 내 *C. albicans*의 균주수 평가가 어려우며, 본 실험의 *C. albicans* 균주수에 따른 의치 세정제의 항균력 평가 실험에서  $0.5 \times 10^6$  cfu/ml *C. albicans* 배양액에서 Polident<sup>®</sup>와 Coolingdent<sup>®</sup>의 사멸률이 유의하게 감소하기 시작했기 때문에 본 실험의 두 번째 실험인 의치 세정제 농도에 따른 항균력 평가 실험에서는  $0.5 \times 10^6$  cfu/ml 균 배양액으로 실험하였다.

이상적인 의치 세정제는 비단 적절한 살균성, 항진균성을 가져야 할 뿐만 아니라 사용이 간편하고, 의치에 축적된 착색, 유기질, 무기질을 효과적으로 제거해야 하며, 의치에 손상을 일으키지 않아야 한다. 또한 무독성, 무자극성

으로 제거도 용이해야 하고, 가격이 저렴하고, 보관이 용이해야 한다<sup>24</sup>. 본 실험에서는 의치 세정제의 *C. albicans*에 대한 항진균능만 평가 하였기에, 의치 세정제 선택 시에는 다양한 조건들을 고려한 적절한 선택이 필요할 것이다.

이 실험의 한계점으로는 첫째, 생체 외 실험으로서 *C. albicans*에 제한하여 세정제의 항균력을 평가하였고 둘째, 실험의 편의성을 위해 고체 세정제를 가루형태로 분쇄하여 소량씩을 사용하였기에 온전한 1일의 효과를 평가하지 않았으며 셋째, 액체 세정제는 균 배양액과 반응하면서 세정제의 농도가 빨연적으로 감소하였기에 원액이 아닌 1/2배 희석 농도부터 평가하였다는 점이다. 따라서 이러한 한계점을 보완한 추가적인 연구가 필요하다.

## V. 결 론

*C. albicans*에 대한 Polident<sup>®</sup>, Coolingdent<sup>®</sup>, Fittydent<sup>®</sup>, Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, Apple vinegar<sup>®</sup>의 항균력 평가 실험 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. *C. albicans* 균주수가 증가할수록 의치 세정제의 항균력이 감소한다.
2. *C. albicans*에 대한 항균력은 Fittydent<sup>®</sup>, Hexamedine<sup>®</sup>, Listerine<sup>®</sup>, Apple vinegar<sup>®</sup>가 Polident<sup>®</sup>, Coolingdent<sup>®</sup>보다 우수하다.
3. Polident<sup>®</sup>, Coolingdent<sup>®</sup>는 1회 사용 시 정량 1알을 사용하는 것이 권장되고, Fittydent<sup>®</sup>는 1/3알 이상 사용하는 것이 가능하다. Hexamedine<sup>®</sup>은 1/8배, Listerine<sup>®</sup>은 1/4배, Apple vinegar<sup>®</sup>는 1/2배까지 희석하여 사용하는 것이 가능하다.

## 참 고 문 헌

1. Dikbas I, Koksal T, Bal B, Ozkurt Z, Kazaoglu E. A survey of dentists' attitudes toward denture cleansing. OHDMBSC 2006;5:7-11.
2. Yang JY, Jeong SU, Chung CH, Denture cleansing: review of the literature. Oral Biol 2004;28:223-232.
3. Lee HE, Li CY, Chang HW, Yang YH, Wu JH. Effects of different denture cleaning methods to remove *Candida albicans* from acrylic resin denture based material. J Dent Sci 2011;6:216-220.
4. Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing - the best approach. Br Dent J 1995;178:413-417.
5. Koodaryan R, Hafezeqoran A. Evaluation of the hygiene habits of denture cleansing among elderly patients. Int J Rev Life Sci 2015;5:1727-1729.
6. Paranhos HFO, Silva-Lovato CH, Souza RF, Cruz PC, Freitas KM, Peracini A. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. J Oral Rehabil 2007;34:606-612.
7. Paranhos HFO, Souza RF, Freitas-Pontes KM, Ito IY. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. J Prosthodontics 2009;18:427-431.
8. Budtz-Jorgensen E. Materials and methods for cleaning dentures. J Prosthet Dent 1979;42:619-623.
9. Moore TC, Smith DE, Kenny GE. Sanitization of dentures by several denture hygiene methods. J Prosthet Dent 1984;52:158-163.
10. Palenik CJ, Miller CH. In vitro testing of three denture-cleaning systems. J Prosthet Dent 1984;51:751-754.
11. Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers. J Prosthet Dent 1981;45:376-379.
12. Dhamande MM, Pakhan AJ, Thombare RU, Ghodpage SL. Evaluation of efficacy of commercial denture cleansing agents to reduce the

- fungal biofilm activity from heat polymerized denture acrylic resin: an in vitro study. *Contemp Clin Dent* 2012;3:168–172.
13. Ellepola ANB, Samaranayake LP. Adjunctive use of chlorhexidine in oral candidoses: a review. *Oral Dis* 2001;7:11–17.
  14. Chun SS, Chung CH, Lee ZH. Determination of antifungal ability of denture cleansing agents to *Candida albicans*. *Oral Biol* 1992;16:321–32.
  15. Lee CG, Kim CW. A study on the prevalence and intra-oral distribution of *Candida albicans*. *J Korean Acad Prosthodont* 1986;24:91–103.
  16. Lee JY, Kim YK, Jeong YS, Kang KH, Hwang SJ. The effect of different denture cleansing agents on the abrasion test of denture base material and survival rate of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. *J Korean Acad Oral Health* 2010;34:18–27.
  17. Patel IB, Madan G, Patel B, Solanki K, Chavda R. Behaviours and hygiene habits of a sample population of complete denture wearers in Ahmedabad. *J Int Oral Health* 2012;4:29–38.