

# 수중 의치세정제의 세척 효과에 관한 주사전자현미경적 비교 연구

윤보혁 · 윤미정 · 허중보 · 전영찬 · 정창모\*

부산대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실

**연구 목적:** 증류수, 차아염소산나트륨 성분의 가정용 살균소독 표백제 그리고 국내에서 판매중인 세 가지 의치세정제의 세척 효과를 주사전자현미경적 관찰을 통해 상호 비교하였다.

**연구 재료 및 방법:** 부산대학교병원 치과보철과에서 총의치 또는 국소의치를 제작했거나 제작 중인 연구대상자 5명의 상, 하악 임시 의치 협면에 금속 원판 시편을 식립하였다. 연구대상자로 하여금 48시간 동안 임시 의치를 장착하게 한 후 회수하여 다음과 같은 다섯 가지 (증류수, 차아염소산나트륨 희석용액, Polident®, Cleadent®, Bonyplus®) 중 하나의 세척 방법으로 실온에서 8시간 동안 세척하였다. 실험에는 직접 참가하지 않았으나 치과적 지식이 있는 10명의 panel을 구성하였고, panel은 한 부위에서 얻어졌으나 다섯 가지 서로 다른 방법으로 처리된 시편들의 세척도를 주사전자현미경 사진을 이용하여 평가하였으며, 깨끗한 순으로 1, 2, 3, 4, 5의 순위를 기록하게 하였다.

**결과:** 세척 효과는 차아염소산나트륨 희석용액, Polident®, Cleadent®, Bonyplus®, 증류수 순으로 우수하였으나 차아염소산나트륨 희석용액과 Polident®, Polident®와 Cleadent® 그리고 Bonyplus®와 증류수 사이에는 유의한 차이가 없었다 ( $P>.05$ ). 차아염소산나트륨 희석용액으로 세척한 시편의 표면에서는 거의 모든 치태가 제거되었으나, 의치세정제의 경우에는 대부분 세척 후에도 잔류 치태를 관찰할 수 있었으며 축적된 치태가 두꺼울수록 남아있는 치태가 더 많았다. 차아염소산나트륨 희석용액 (0.08% 이상)은 비귀금속 시편의 표면 부식을 유발하였다.

**결론:** 적절한 화학적 세정제의 선택 사용은 신체장애가 있거나 고령인 의치 환자의 구강 위생 관리에 도움을 줄 수 있음을 알 수 있다. 그러나 알칼리성 과산화물 계열의 의치세정제의 경우 의치 세척 효과가 제한적이기 때문에 가능한 칫솔질과 병행하여 사용하는 것이 보다 바람직한 방법으로 생각된다. (대한치과보철학회지 2011;49:57-64)

**주요단어:** 치태, 의치세정제, 차아염소산나트륨, 알칼리성 과산화물, 주사전자현미경

## 서론

성인에서 치아 완전 상실의 이환율은 감소하고 있으나 의치 치료가 필요한 고령 인구의 수는 증가하고 있다.<sup>1,2</sup> 의치 장착자에 있어 구강 환경을 건강하게 유지하기 위해서는 의치의 깨끗한 관리가 필수적인데 반해,<sup>3,5</sup> 노인 의치 환자의 경우에는 구강위생상태가 매우 불량한 것으로 보고되고 있다.<sup>2</sup> 비위생적인 의치의 관리는 악취와 심미적인 문제 그리고 세균성 치태와 치석 축적의 원인이 된다.<sup>3,4</sup>

의치의 세균성 치태는 점액소와 음식물 잔사가 축적된 의치 오염면에 세균이 부착되어 형성된다.<sup>6</sup> 이러한 세균성 치태는 습윤 중량 1 g당 10<sup>11</sup>개 이상의 미생물과 그 대사산물로 구성되어 있고,<sup>7</sup> 의치 환자의 27-67%가 지니고 있는 다양한 형태의 의치구내염의 병인이다.<sup>5,8</sup>

의치면에 형성된 착색 및 치태의 제거를 위한 세척 방법으로는 크게 기계적인 방법과 화학적인 방법으로 구분할 수 있다.<sup>4,9</sup> 기계적 방법으로는 세제, 의치용 치약 등을 이용하여 칫솔질을 하는 방법과 초음파 세척기를 이용한 세척 방법 등이 있으며, 화학적 방법에 사용되는 제제로는 알칼리성 과산화물, 알칼리성 차아염소산나트륨, 산, 살균제, 효소가 있다. 이러한 화학적 방법은 노약자, 심신장애자 등 의치의 칫솔질을 올바르

게 할 수 없는 환자들에게 주로 추천되어 왔으며, 칫솔질과 함께 병행할 경우 칫솔모가 닿지 못하는 미세한 부위의 세척을 위한 효과적인 방법으로 보고되고 있다.<sup>9,10</sup>

의치의 치태 제거를 위해 환자가 손쉽게 구입하여 사용할 수 있는 화학적 방법으로는 차아염소산나트륨 성분의 가정용 살균소독 표백제와 상품용 의치세정제가 있다.<sup>3,11,12</sup> 차아염소산나트륨은 표백 효과가 있고 유기질 중합체 구조를 분해시키며,<sup>6,13</sup> 또한 살균, 소독 작용이 있다.<sup>14</sup> 하지만 레진 의치상을 탈색시키고<sup>15</sup> 금속을 부식시키거나<sup>16</sup> 맛과 냄새가 좋지 않은 단점이 있다.<sup>4</sup> 상품용 의치세정제는 알칼리성 과산화물로 구성되는데, 알칼리성 과산화물은 표면장력을 감소시키는 알칼리성 세척 성분과 물에 용해되어 산소를 유리시키는 과불산염 또는 과탄산염을 포함하고 있다.<sup>6,9</sup> 유리된 산소 기포가 의치의 치태와 접촉하여 기계적으로 이들을 제거하기 때문에 미성숙 치태의 점액질이나 경미한 착색에는 효과적이거나 심한 침착물이나 치석에는 효과가 적은 것으로 보고되고 있다.<sup>4,6,9,17</sup>

국내에서도 비교적 오래 전부터 일부 의치 환자들이 의치세정제를 사용하여 왔으나 이러한 세정제의 세척 효과에 관한 연구가 미흡한 편이었고, 또한 제조사들은 기존 의치세정제의 세척 효과를 개선시킨 상품을 소개하고 있어 이에 대한 재평가가 필요한 것으로 생각된다.

\*교신저자: 정창모

626-870 경남 양산시 물금읍 범어리 부산대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실 055-360-5130; e-mail, cmjeong@puasn.ac.kr

원고접수일: 2010년 12월 28일 / 원고최종수정일: 2011년 1월 10일 / 원고채택일: 2011년 1월 14일

\*이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비 (2년)에 의하여 연구되었음.

대한치과보철학회지 2011년 49권 1호

의치세정제의 세척 효과에 대한 비교에는 주로 치태지수 측정법, 세균배양법, 주사전자현미경 등을 사용할 수 있는데, 연구 방법에 따라 그 결과에는 다양한 차이를 보이고 있다.<sup>18</sup> 그러나 주사전자현미경적 관찰은 구강 내 의치면에 형성된 치태의 미생물 및 기질에 대한 세척 효과를 동시에 관찰할 수 있는 장점을 갖고 있다.<sup>19,20</sup>

이에 본 연구에서는 주사전자현미경적 관찰을 통하여 증류수, 차아염소산나트륨 성분의 가정용 살균소독 표백제, 그리고 국내에서 판매중인 세 가지 의치세정제의 세척 효과를 상호 비교하고자 하였다.

## 연구 재료 및 방법

### 1. 연구 재료

본 연구에서는 유효염소함유량 4% 이상의 차아염소산나트륨 용액 (유광락스, 유광산업, Gimhae, Korea)과 알칼리성 과산화물 계열의 상품용 의치세정제인 Polident<sup>®</sup> (Stafford-Miller Ireland Ltd, Waterford, Ireland), Cleadent<sup>®</sup>e (Kobayashi pharmaceutical Co., Ltd, Osaka, Japan), Bonyplus<sup>®</sup> (Bonyf AG, Vaduz, Liechtenstein)를 사용하였다 (Table 1).

### 2. 연구 방법

#### 1) 연구 대상

부산대학교병원 치과보철과에서 총의치 또는 국소의치를 제작했거나 제작 중인 연구 대상자 5명 (남자 1명, 여자 4명)의 상, 하악 임시 의치 협면 8곳을 실험 부위로 이용하였다. 본 연

구는 부산대학교병원 임상시험 심사위원회의 심사를 통과하였다.

#### 2) 비귀금속 원판 시편의 제작

치태 축적 및 관찰의 표준화를 위해 두께 1 mm, 직경 3 mm의 코발트-크롬 금속 원판 시편을 제작하였다. 40개의 납형을 주조한 후 고도의 연마를 시행하였다. 연마 후 각 시편의 외면에 비커스 미세 경도 측정기 (MVK-H1, Akashi Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 500 gm 하중 하에 압흔을 형성하였다.

#### 3) 의치내 시편 식립

의치의 대구치 부위 협면에 시편을 식립할 수 있도록 직경 5 mm, 깊이 2 mm의 홈을 5개 형성하고, 5개의 시편을 인산아연시멘트 (Fleck's Cement; Mizzy Inc, NJ, USA)를 이용하여 고정하였으며, 이 때 시편을 의치상의 표면보다 1 mm 깊게 위치시킴으로써 물리적 방해요인으로부터 축적된 치태를 보호하고자 하였다 (Fig. 1).

#### 4) 연구 대상자 교육

연구 대상자에게 시편을 건드리지 말고 식후에 흐르는 물로 가볍게 행구는 것 외에는 48시간 동안 계속 장착하도록 하였으며, 칫솔질이나 어떤 화학적 세정 용액도 사용하지 말 것을 지시하였다.

#### 5) 시편 세척

48시간 후 임시 의치를 회수하여 증류수가 들어있는 비커에서 20회 정도 회전시켜 시편에 약하게 부착되어 있는 음식물 잔사를 제거하였다. 시편을 임시 의치로부터 조심스럽게 제거한 후 시편 처리 전까지 증류수에 보관하였으며, 의치의 각 실험 부위에서 제거한 시편들을 다음과 같은 다섯 가지 중 하나의 세척 방법으로 실온에서 8시간 동안 세척하였다. 하나의 시편은 대조군으로 설정하여 증류수에 침수시켰고, 나머지 네

**Table 1.** Materials used in study

Product	Composition	Manufacturer
Yukwang rox <sup>®</sup>	Sodium hypochlorite of more than 4% available chlorine content	YUKWANG Inc, Gimhae, Korea
Polident <sup>®</sup>	Sodium perborate Potassium monopersulfate Erase Detergent	Stafford-Miller Ireland Ltd, Waterford, Ireland
Cleadent <sup>®</sup> e	Effervescent base Sodium perborate Potassium persulfate Enzyme Detergent	Kobayashi pharmaceutical Co., Ltd, Osaka, Japan
Bonyplus <sup>®</sup>	Effervescent base Sodium perborate Surfactant Effervescent base Citric acid Flavor	Bonyf AG, Vaduz, Liechtenstein



**Fig. 1.** Metallic disks cemented in place in temporary denture.

개의 시편은 차아염소산나트륨용액 4 cc를 희석시킨 증류수 200 cc, Polident® 1정을 용해시킨 증류수 200 cc, Cleadent®e 1정을 용해시킨 증류수 200 cc, Bonyplus® 1정을 용해시킨 증류수 200 cc에 각각 8시간 침수시킴으로써 세척하였다. 세척 후 시편에 남아있는 화학적 제제를 제거하기 위해 증류수가 들어있는 비커에서 20회 회전시켰으며 모든 시편은 주사전자현미경 관찰 전까지 증류수에 보관하였다.

#### 6) 주사전자현미경 관찰

주사전자현미경 (JSM-6480LV, JEOL, Tokyo, Japan)을 이용하여 모든 금속 시편의 압흔점에 초점을 두고 촬영한 500, 1,000, 2,000, 4,000배율의 주사전자현미경 사진을 얻었다. 이 중, 적당한 관찰 시야를 갖고 동시에 치태를 자세히 관찰할 수 있는 2,000배율의 주사전자현미경 사진을 평가에 이용하였다.

#### 7) 평가

치과적 지식이 있는 10명의 panel을 구성하여 panel test를 시행하였다. Panel은 한 부위에서 얻어졌으나 다섯 가지 서로 다른 방법으로 처리된 시편들의 세척도를 주사전자현미경 사진을 이용하여 평가하였으며, 깨끗한 순으로 1, 2, 3, 4, 5의 순위를 기록하게 하였다.

#### 8) 통계 분석

각 시편에 대한 10명의 순위를 통계 값으로 이용하였다. SPSS Version 12.0K for Win (SPSS Inc, IL, USA)에서 Kruskal-Wallis test를 이용하여 세정제에 따른 세척 효과의 유의차를 비교하고, Wilcoxon Rank Sum test를 이용하여 두 세정제 간 세척 효과를

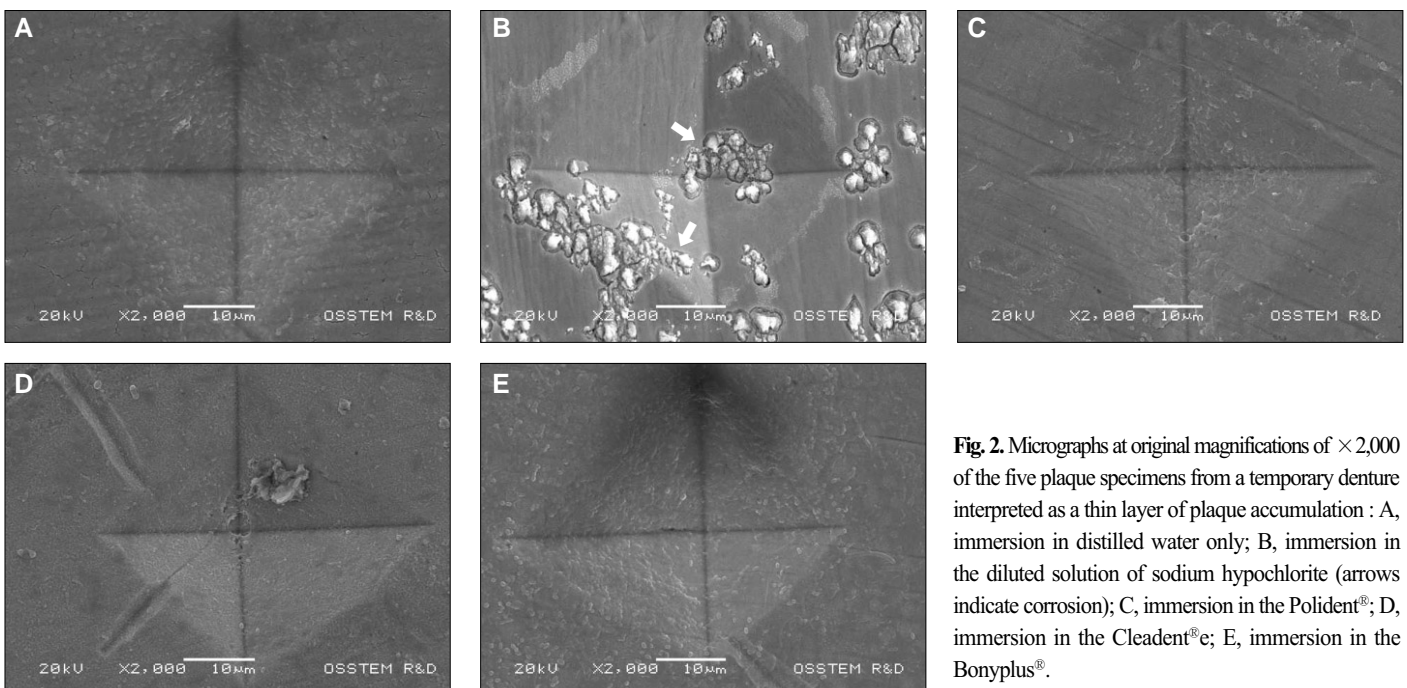
비교하였다.

## 결과

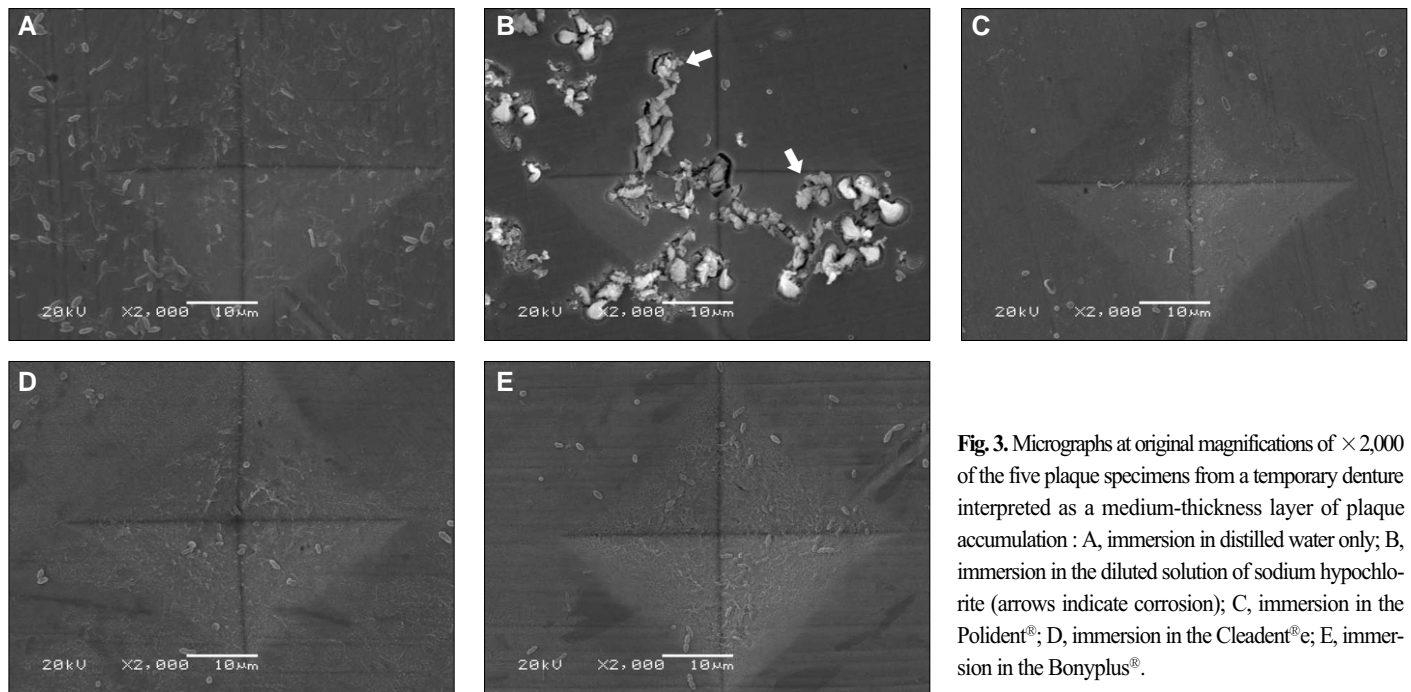
연구 대상자들의 치태 축적 정도를 주사전자현미경으로 관찰한 결과 개인에 따라 차이가 있었다. Fig. 2에서 4는 각각 치태가 얇은 층, 중간 두께 층, 두꺼운 층으로 축적된 금속 원판 시편의 주사전자현미경 관찰 소견의 예로서, A는 증류수, B는 차아염소산나트륨 희석용액, C는 Polident®, D는 Cleadent®, E는 Bonyplus®를 이용하여 세척한 사진이다.

전반적으로 대조군인 증류수로 세척한 시편보다 화학적 세정제로 세척한 시편에서 치태가 감소되었으나, 특히 알칼리성 과산화물 의치세정제로 세척한 경우 치태 축적이 두꺼울수록 더 많은 치태가 남아있는 것을 관찰할 수 있었다.

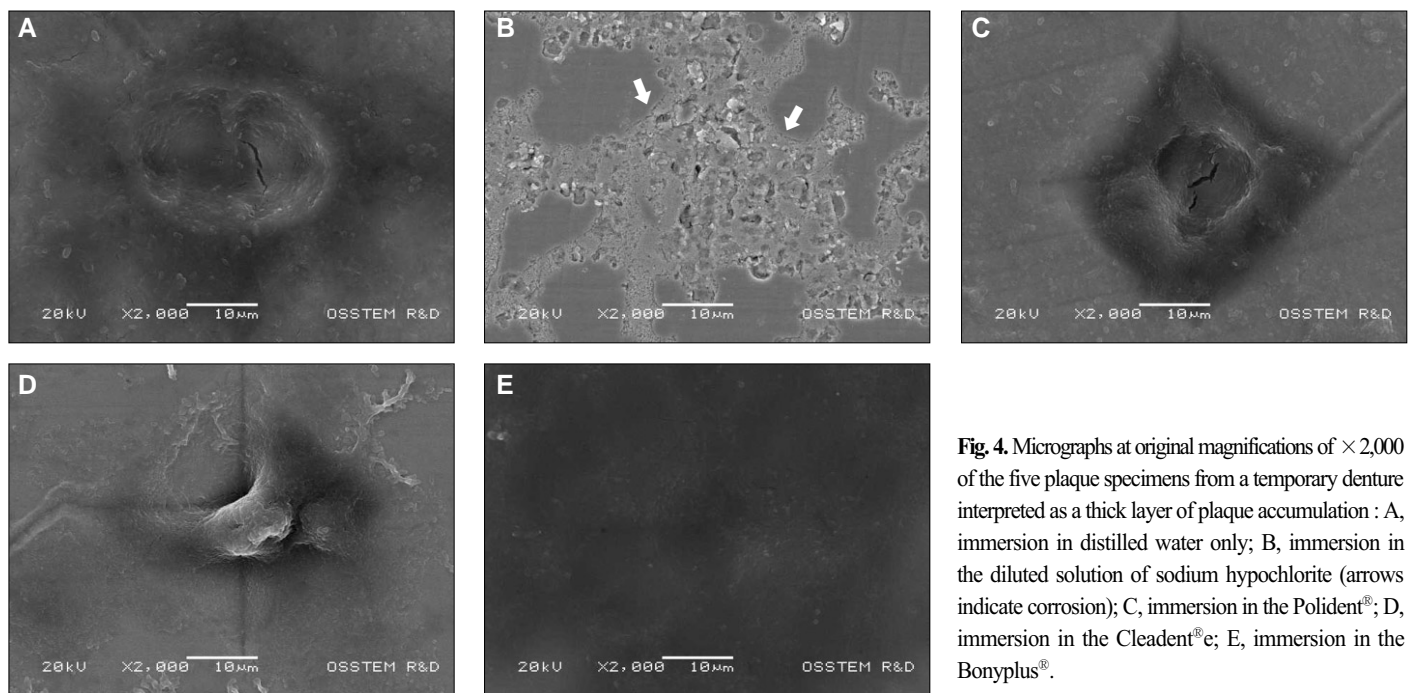
Panel test 결과 세척 정도에 대한 순위의 평균값은 Table 2와 같으며 차아염소산나트륨 희석용액, Polident®, Cleadent®, Bonyplus® 순으로 세척 효과가 우수하였고, 실험군 간의 세척 효과를 Kruskal-Wallis test로 검증한 결과 다섯 가지 실험군 간에는 세척 효과에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 ( $P < .05$ ). Wilcoxon Rank Sum test를 이용하여 두 실험군 간의 세척 효과를 통계학적으로 비교한 결과를 Table 3에 나타내었다. Bonyplus®를 제외한 세 가지 세정제는 증류수에 비해 세척 효과가 우수한 것으로 나타났으며 ( $P < .05$ ), 차아염소산나트륨 희석용액의 세척 효과는 Cleadent®e보다 우수하였으나 ( $P < .05$ ), Polident®와는 유의한 차이가 없었다 ( $P > .05$ ). 또한 Polident®와 Cleadent®e 사이에서도 세척 효과의 유의차는 없는 것으로 나타났다 ( $P > .05$ ).



**Fig. 2.** Micrographs at original magnifications of  $\times 2,000$  of the five plaque specimens from a temporary denture interpreted as a thin layer of plaque accumulation : A, immersion in distilled water only; B, immersion in the diluted solution of sodium hypochlorite (arrows indicate corrosion); C, immersion in the Polident®; D, immersion in the Cleadent®e; E, immersion in the Bonyplus®.



**Fig. 3.** Micrographs at original magnifications of  $\times 2,000$  of the five plaque specimens from a temporary denture interpreted as a medium-thickness layer of plaque accumulation : A, immersion in distilled water only; B, immersion in the diluted solution of sodium hypochlorite (arrows indicate corrosion); C, immersion in the Polident<sup>®</sup>; D, immersion in the Cleadent<sup>®</sup>; E, immersion in the Bonyplus<sup>®</sup>.



**Fig. 4.** Micrographs at original magnifications of  $\times 2,000$  of the five plaque specimens from a temporary denture interpreted as a thick layer of plaque accumulation : A, immersion in distilled water only; B, immersion in the diluted solution of sodium hypochlorite (arrows indicate corrosion); C, immersion in the Polident<sup>®</sup>; D, immersion in the Cleadent<sup>®</sup>; E, immersion in the Bonyplus<sup>®</sup>.

**Table 2.** Mean  $\pm$  SD and median of ranks

Treatment	N	Mean $\pm$ SD	Median
Distilled Water (Control)	8	4.16 $\pm$ 1.00	4.65
NaOCl (more than 0.08%)	8	1.66 $\pm$ 0.41	1.70
Polident <sup>®</sup>	8	2.21 $\pm$ 0.65	1.95
Cleadent <sup>®</sup>	8	2.94 $\pm$ 0.70	2.95
Bonyplus <sup>®</sup>	8	3.89 $\pm$ 0.60	3.90
Asymp. Sig.*			0.0001

\*Kruskal-Wallis test used to perform comparison

**Table 3.** Wilcoxon Rank Sum test

Combination	T+	T-	n	P value
NaOCl / Control	0	36	8	.012
Polident <sup>®</sup> / Control	2	34	8	.025
Cleadent <sup>®</sup> / Control	3	33	8	.035
Bonyplus <sup>®</sup> / Control	14.5	21.5	8	.624
Polident <sup>®</sup> / NaOCl	25	3	7	.063
Cleadent <sup>®</sup> / NaOCl	35	1	8	.017
Bonyplus <sup>®</sup> / NaOCl	36	0	8	.011
Cleadent <sup>®</sup> / Polident <sup>®</sup>	29	7	8	.123
Bonyplus <sup>®</sup> / Polident <sup>®</sup>	36	0	8	.012
Bonyplus <sup>®</sup> / Cleadent <sup>®</sup>	33	3	8	.036

## 고찰

의치의 청결한 관리는 의치 환자의 건강한 구강 상태를 유지하는데 있어 매우 중요하다.<sup>9</sup> 통상적인 의치 세척 방법을 통한 의치의 치태 제거는 지지 점막의 염증 발병률을 감소시키고 호흡할 때 발생하는 불쾌한 냄새를 제거하며, 환자들은 사용하기 쉽고 저렴하며 효과가 빠른 세척 방법을 선호한다.<sup>21</sup>

치태는 세균과 무기구성 기질로 이루어져 있고, 치태의 두께는 기질보다는 그것에 부착된 세균 층에 의해 결정되며 개인에 따라 변이가 크다고 보고되고 있다.<sup>19,20</sup> 주사전자현미경 관찰은 의치면에 형성된 이러한 치태를 자세히 관찰하는데 우수한 방법으로 알려져 있다.<sup>22,23</sup> 그러나 Altman 등<sup>24</sup>은 주사전자현미경 관찰이 의치상 치태의 물리적인 제거에 대한 유용한 정보를 제공하지만 치태의 밀도 변화를 정확히 평가할 수 없음을 지적하였다.

보통 의치 제작에 사용되는 아크릴 레진은 주사전자현미경 관찰 시 사용되는 고정액에 용해될 수 있고, 고배율의 주사전자현미경으로 관찰할 때 서로 비교할 만한 균일한 압흔을 형성하기 어려운 단점이 있다.<sup>19,20</sup> 한편 의치상에 금속 원판 시편을 부착하여 치태를 축적시키는 방법은 보철물 표면에 축적된 치태를 편리하게 조사할 수 있으며,<sup>19</sup> 또한 아크릴 레진이나 금속 등 서로 다른 수복물에 형성된 치태의 조성은 기본적으로 서로 유사한 것으로 보고되고 있다.<sup>25</sup> 따라서 이번 연구에서는 실험의 용이성을 위하여 아크릴 레진 대신 코발트-크롬 금속 원판을 이용하였다.

의치세정제의 세척 효과를 평가하는데 있어서 한 시편으로 세척 전후를 평가하는 것이 가장 정확한 방법이 될 수 있으나, 주사전자현미경 관찰에서는 동일한 시편의 전후 관찰이 불가능하다. 따라서 이번 연구에서는 세정제의 세척 효과를 비교하기 위하여 한 부위에서 얻은 다섯 개의 시편을 이용하였는데, 비록 시편에 따라 미소한 치태 축적 정도의 차이가 존재할 수 있으나 Connor 등<sup>19,20</sup>은 인접한 부위에 부착한 금속 시편 사이에는 치태 축적 정도가 유사하였음을 보고한 바 있다.

알칼리성 과산화물 계열의 상품용 의치세정제 사용 지시서에는 10 - 15분 정도의 세정 시간을 권고하고 있으나 짧은 시간보다는 6 - 8시간 정도의 긴 침수 시간에서 세척 효과가 더 우수한 것으로 보고되고 있다.<sup>14,7,26</sup> 따라서 이 연구에서는 취침 시간 중 의치세정제의 사용을 가정하여 침수 시간을 8시간으로 설정하였다.

보고된 차아염소산나트륨의 치태 제거 효과에 대한 연구<sup>12,14,27-29</sup>에서 사용된 차아염소산나트륨의 희석 농도는 0.05 - 5.25%로 매우 다양하였다. 이번 연구에서는 유효염소함유량 4% 이상의 차아염소산나트륨 4 cc를 200 cc의 증류수에 희석하여 최소 0.08% 이상의 차아염소산나트륨 희석용액을 사용하였는데, 비교적 낮은 농도임에도 불구하고 세척 효과는 매우 우수하였으며 이는 차아염소산나트륨과 의치세정제의 치태 및 착색 제

거 효과를 비교한 이전 연구<sup>10,12,20,26,30</sup>와 일치한 결과이다. 차아염소산나트륨은 이러한 세척 효과 외에도 빠르고 안전하며 임상적으로 효과적인 의치 살균 방법으로,<sup>14</sup> hepatitis virus의 살균<sup>31</sup>이나 미생물 제거<sup>27</sup>에 효과가 우수한 것으로 보고되고 있다. Barnabé 등<sup>28</sup>은 coconut soap와 차아염소산나트륨을 함께 사용할 경우 의치구내염의 임상적인 증상 완화에 도움이 됨을 언급하였다. 그러나 차아염소산나트륨 용액은 아크릴 레진 의치상을 탈색시키고 아크릴 레진의 굴곡 강도를 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라<sup>15</sup> 비귀금속 합금의 변색과 부식<sup>16</sup> 및 가철성 국소의치 clasp의 가요성에 심한 변화<sup>32</sup>를 야기할 수 있다고 보고되어 왔다. 이러한 비귀금속 합금의 변색 및 부식과 같은 문제점을 해결하기 위하여 Anthony와 Gibbons<sup>33</sup>은 헥사메타인산나트륨, 과량의 알칼리 또는 규산나트륨과 같은 연수제의 사용을 제한하였으며, 몇몇 연구<sup>26,30</sup>는 연수제의 사용으로 비귀금속 합금에 대한 부식 작용의 감소를 보고한 바 있다. 이번 연구에서 Fig. 2에서 4의 B에서 볼 수 있듯이 차아염소산나트륨 희석용액으로 세척한 시편에서는 비록 연수제를 사용하지는 않았지만, 장시간이 아닌 8시간의 침수 시간 만에 부식이 관찰되었다. 따라서 임상적으로 차아염소산나트륨 희석 용액은 의치를 청결하게 관리하지 못하고 의치구내염이 심한 환자에서 짧은 시간동안 사용하는 것이 추천되며, 특히 비귀금속을 포함한 의치를 세척할 때에는 환자에게 반드시 연수제 병용을 지시해야 할 것이다.

상품용 의치세정제인 알칼리성 과산화물은 맛과 냄새가 좋으며, 사용이 간편하고, 보철물에 포함된 비귀금속을 보호하기 위하여 사용될 수 있지만 의치의 치태 제거 효과에 대해서는 논란이 있어 왔다. McCabe 등<sup>34</sup>은 50℃의 물과 함께 사용한 침수용 의치세정제가 치태 및 착색 제거에 효과적임을 보고하였다. 반면, Hutchins과 Parker<sup>36</sup>과 Tarbet 등<sup>35</sup>은 발포성 의치세정제가 의치의 침착물을 제거하는데 효과가 없음을 보고하였고, Moore 등<sup>36</sup>은 상품용 과산화물 의치세정제의 세균 제거 및 살균 작용이 효과적이지 않다고 보고한 바 있다. 이번 연구에서는 Bonyplus<sup>®</sup>를 제외한 나머지 두 알칼리성 과산화물 의치세정제는 대조군으로 설정한 증류수보다 세척 효과가 우수한 것으로 나타났다. 이러한 차이는 같은 알칼리성 과산화물 성분의 의치세정제라 하더라도 포함되어있는 구성 성분의 종류나 비율의 차이 때문으로 생각할 수 있다. 특히 일부 의치세정제에 첨가되어 있는 효소에 대하여 Nakamoto 등<sup>37</sup>은 세척 효과에 있어 효소의 역할은 미미하고 알칼리성 과산화물이 주된 역할을 한다고 하였으나, Minagi 등<sup>38</sup>은 효소가 포함된 알칼리성 과산화물 의치세정제의 치태 제거 효과가 더 우수하다고 보고한 바 있다. 비록 이번 연구에 사용된 의치세정제의 구성 성분에 대한 정확한 정보를 얻는 것은 불가능하였으나 세 가지 상품용 의치세정제 중에 Bonyplus<sup>®</sup>만이 구성 성분으로 효소를 포함하고 있다는 제조사의 언급을 찾을 수 없었다. 따라서 이러한 성분 차이가 본 연구 결과에 영향을 주었을 것으로 추측되기는 하지만, 추후 이에 관한 심도 있는 연구가 필요할 것으로 생각된다.



이번 연구에서 의치세정제로 세척한 후에도 시편 표면에 치태가 잔류함을 관찰할 수 있었으며, 치태 축적이 두꺼운 환자의 경우에는 세척 후 더 많은 잔류 치태가 관찰되었다. Keng 등<sup>11</sup>은 과불산염을 포함하는 의치세정제만 사용하는 것은 치태 축적이 심한 경우에 완전한 세척 효과를 가질 수 없고, 전체 치태의 34%만 제거되었음을 보고한 바 있다. 이러한 결과들은 알칼리성 과산화물 의치세정제가 어느 정도 세척 효과를 가지고 있고 특히 미세 부위의 치태 제거를 기대할 수 있으나, 보다 철저한 의치 관리를 위해서는 칫솔질과 같은 다른 기계적인 세척 방법이 병용되어야 한다는 것을 의미한다.

기본적으로 보철물에 형성되는 침착물을 줄이기 위해서는, 보철물 제작 시 아크릴 레진과 금속을 고도로 연마하여 보다 균일하고 매끄럽게 되도록 형성해야 한다.<sup>30,39,40</sup> 그러나 치과의사는 연마가 잘 된 보철물에도 치태가 형성된다는 사실을 명심하고 환자에게 적절한 의치 세척 방법을 선택, 지도해주어야 할 것이다.

## 결론

본 연구에서는 증류수, 차아염소산나트륨 희석용액 그리고 국내에서 판매중인 세 가지 알칼리성 과산화물 의치세정제(Polident®, Cleadent®, Bonyplus®)의 의치 세척 효과를 주사전자현미경을 이용하여 비교 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 세척 효과는 차아염소산나트륨 희석용액, Polident®, Cleadent®, Bonyplus®, 증류수 순으로 우수하였으나 차아염소산나트륨 희석용액과 Polident®, Polident®와 Cleadent® 그리고 Bonyplus®와 증류수 사이에는 유의한 차이가 없었다 ( $P > .05$ ).
2. 차아염소산나트륨 희석용액으로 세척한 시편의 표면에서는 거의 모든 치태가 제거되었으나, 의치세정제의 경우에는 대부분 세척 후에도 잔류 치태를 관찰할 수 있었으며 축적된 치태가 두꺼울수록 남아있는 치태가 더 많았다.
3. 차아염소산나트륨 희석용액 (0.08% 이상)은 비귀금속 시편의 표면 부식을 유발하였다.

이상의 결과로부터 적절한 화학적 세정제의 선택 사용은 신체가 장애가 있거나 고령인 의치 환자의 구강 위생 관리에 도움을 줄 수 있음을 알 수 있다. 그러나 알칼리성 과산화물 계열의 의치세정제의 경우 의치 세척 효과가 제한적이기 때문에 가능한 칫솔질과 병행하여 사용하는 것이 보다 바람직한 방법으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Douglass CW, Gammon MD, Atwood DA. Need and effective demand for prosthodontic treatment. J Prosthet Dent 1988;59:94-104.
2. Gordon SR. Older adults: demographics and need for quality care.

- J Prosthet Dent 1989;61:737-41.
3. Shay K. Denture hygiene: a review and update. J Contemp Dent Pract 2000;1:28-41.
4. Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing-the best approach. Br Dent J 1995;178:413-7.
5. Budtz-Jorgensen E, Bertram U. Denture stomatitis. I. The etiology in relation to trauma and infection. Acta Odontol Scand 1970;28:71-92.
6. Neill DJ. A study of materials and methods employed in cleaning dentures. Br Dent J 1968;124:107-15.
7. Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T. Denture plaque-past and recent concerns. J Dent 1998;26:299-304.
8. Budtz-Jørgensen E. The significance of Candida albicans in denture stomatitis. Scand J Dent Res 1974;82:151-90.
9. Budtz-Jørgensen E. Materials and methods for cleaning dentures. J Prosthet Dent 1979;42:619-23.
10. Augsburg RH, Elahi JM. Evaluation of seven proprietary denture cleansers. J Prosthet Dent 1982;47:356-9.
11. Keng SB, Lim M. Denture plaque distribution and the effectiveness of a perborate-containing denture cleanser. Quintessence Int 1996;27:341-5.
12. Ghalichebaf M, Graser GN, Zander HA. The efficacy of denture-cleansing agents. J Prosthet Dent 1982;48:515-20.
13. Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers. J Prosthet Dent 1981;45:376-9.
14. Rudd RW, Senia ES, McCleskey FK, Adams ED Jr. Sterilization of complete dentures with sodium hypochlorite. J Prosthet Dent 1984;51:318-21.
15. Robinson JG, McCabe JF, Storer R. Denture bases: the effects of various treatments on clarity, strength and structure. J Dent 1987;15:159-65.
16. Backenstose WM, Wells JG. Side effects of immersion-type cleansers on the metal components of dentures. J Prosthet Dent 1977;37:615-21.
17. Mueller HJ, Greener EH. Characterization of some denture cleansers. J Prosthet Dent 1980;43:491-6.
18. Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. Int J Prosthodont 1999;12:153-9.
19. Connor JN, Schoenfeld CM, Taylor RL. Study of in vivo plaque formation. J Dent Res 1976;55:481-8.
20. Connor JN, Schoenfeld CM, Taylor RL. An evaluation of an enzyme denture cleanser. J Prosthet Dent 1977;37:147-57.
21. Palenik CJ, Miller CH. In vitro testing of three denture-cleaning systems. J Prosthet Dent 1984;51:751-4.
22. Gwinnett AJ, Caputo L. The effectiveness of ultrasonic denture cleaning: a scanning electron microscope study. J Prosthet Dent 1983;50:20-5.
23. Catalan A, Herrera R, Martinez A. Denture plaque and palatal mucosa in denture stomatitis: scanning electron microscopic and microbiologic study. J Prosthet Dent 1987;57:581-6.
24. Altman MD, Yost KG, Pitts G. A spectrofluorometric protein assay of plaque on dentures and of denture cleaning efficacy. J Prosthet Dent 1979;42:502-6.
25. Mandel ID. Relation of saliva and plaque to caries. J Dent Res 1974;53:246-66.

26. Hutchins DW, Parker WA. A clinical evaluation of the ability of denture cleaning solutions to remove dental plaque from prosthetic devices. *N Y State Dent J* 1973;39:363-7.
27. Basson NJ, Quick AN, Thomas CJ. Household products as sanitising agents in denture cleansing. *J Dent Assoc S Afr* 1992;47:437-9.
28. Barnabé W, de Mendonça Neto T, Pimenta FC, Pegoraro LF, Scolaro JM. Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction of denture stomatitis, *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *J Oral Rehabil* 2004;31:453-9.
29. Lima EM, Moura JS, Del Bel Cury AA, Garcia RC, Cury JA. Effect of enzymatic and NaOCl treatments on acrylic roughness and on biofilm accumulation. *J Oral Rehabil* 2006;33:356-62.
30. Jagger DC, Al-Akhazam L, Harrison A, Rees JS. The effectiveness of seven denture cleansers on tea stain removal from PMMA acrylic resin. *Int J Prosthodont* 2002;15:549-52.
31. Trevelyan MR. The prosthetic treatment of hepatitis B antigen positive patients. *Br Dent J* 1974;137:63-4.
32. Kastner C, Svare CW, Scandrett FR, Kerber PE, Taylor TD, Semler HE. Effects of chemical denture cleaners on the flexibility of cast clasps. *J Prosthet Dent* 1983;50:473-9.
33. Anthony DH, Gibbons P. The nature and behavior of denture cleansers. *J Prosthet Dent* 1958;8:796-810.
34. McCabe JF, Murray ID, Kelly PJ. The efficacy of denture cleansers. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1995;3:203-7.
35. Tarbet WJ, Axelrod S, Minkoff S, Fratarcangelo PA. Denture cleansing: a comparison of two methods. *J Prosthet Dent* 1984;51:322-5.
36. Moore TC, Smith DE, Kenny GE. Sanitization of dentures by several denture hygiene methods. *J Prosthet Dent* 1984;52:158-63.
37. Nakamoto K, Tamamoto M, Hamada T. Evaluation of denture cleansers with and without enzymes against *Candida albicans*. *J Prosthet Dent* 1991;66:792-5.
38. Minagi S, Tsunoda T, Yoshida K, Tsuru H. Objective testing of the efficiency of denture-cleansing agents. *J Prosthet Dent* 1987;58:595-8.
39. Keenan MP, Shillingburg HT Jr, Duncanson MG Jr, Wade CK. Effects of cast gold surface finishing on plaque retention. *J Prosthet Dent* 1980;43:168-73.
40. Clayton JA, Green E. Roughness of pontic materials and dental plaque. *J Prosthet Dent* 1970;23:407-11.

## The efficacy of denture cleansing agents: A scanning electron microscopic study

Bo-Hyeok Yun, DDS, MSD, Mi-Jung Yun, DDS, MSD, Jung-Bo Hur, DDS, MSD,

Young-Chan Jeon, DDS, MSD, PhD, Chang-Mo Jeong\*, DDS, MSD, PhD

*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea*

**Purpose:** The purpose of this study was to compare the cleansing performance of a distilled water, a diluted solution of sodium hypochlorite as a household bleaching cleanser and three alkaline peroxide cleansers *in vivo* plaque deposits by using scanning electron microscope. **Materials and methods:** Five individuals were selected from department of the prosthodontics in Pusan National University Hospital, and each of them was inserted with specimens for plaque accumulation in their temporary dentures for 48 hours. The specimens were removed and cleaned by each cleansing agents for 8 hours. Scanning electron micrographs were made from the specimens at a magnification of  $\times 2,000$ . A panel of ten persons with a dental or paradental background, but not directly involved in the study, was selected to analyze the photomicrographs to determine which denture cleanser was more effective in removing plaque. **Results:** Diluted solution of sodium hypochlorite was the most effective at removing plaque following Polident<sup>®</sup>, Cleadent<sup>®</sup>e, Bonyplus<sup>®</sup> and distilled water in order. But there was no significant difference of cleansing efficacy between diluted solution of sodium hypochlorite and Polident<sup>®</sup>, Polident<sup>®</sup> and Cleadent<sup>®</sup>e, Cleadent<sup>®</sup>e and Bonyplus<sup>®</sup>, respectively ( $P > .05$ ). Alkaline peroxide cleansers by themselves cannot adequately remove accumulated plaque deposits, especially if the deposits are heavy. Corrosion could be seen on the surface of non-precious alloy specimens immersed in diluted solution of sodium hypochlorite. **Conclusion:** It is recommended to use of alkaline peroxide type cleansers with brushing whenever possible, since denture cleanliness is often poor due to the relative inefficiency of these cleansers. (*J Korean Acad Prosthodont 2011;49:57-64*)

**Keywords:** Plaque, Denture cleansing agent, Sodium hypochlorite, Alkaline peroxide, Scanning electron microscope

\*Corresponding Author: **Chang-Mo Jeong**

*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Pusan National University, Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan, 626-870, Korea*

+82 55 360 5130: e-mail, cmjeong@puas.ac.kr

*Article history*

*Received December 28, 2010 / Last Revision January 10, 2011 / Accepted January 14, 2011*