

의치세정제와 소독제가 의치상 레진의 색조, 표면경도, 표면조도에 미치는 영향에 대한 연구

가톨릭대학교 치과학교실 보철과, 성균관대학교 고분자공학과*,
서울대학교 치과대학 치과보철학교실†, 연세대학교 치과대학 치과보철학교실**,
네브라스카 주립대 치과보철학교실**

양희진 · 장복숙 · 정동준* · 허성주† · 한동후** · 심준성** · 장명우**

I. 서 론

아크릴릭 레진은 치과학 특히 보철학 분야에서 오랫동안 사용되어 왔으며, 그에 따라 물리적 성질이나 생체적합성의 측면에서 많이 발전되고 개선된 치과 재료의 하나이다. 현재 다양한 종류의 레진들이 여러 제조사를 통해 생산되고 있으며 임상가들과 기공사들의 선택에 의하여 사용되고 있다. 아크릴릭 레진은 중합체인 polymethylmethacrylate (PMMA)와 단량체인 methylmethacrylate (MMA)의 반응물로 이루어지며 주로 의치상용 레진으로 이용되고 있다.

의치상 레진에 대한 연구는 굴곡강도, 압축강도, 인장강도, 색조안정성, 흡습성, 용해도 등의 물리적 성질의 개선이나 중합수축의 개선 및 세포 독성, 미생물부착 등과 같은 생체친화성의 향상에 대하여 이루어지고 있다. 또한 열변환(thermocycling) 후의 물리적 성질 변화나 의치 장착 후 나타나는 레진의 성질 변화와 소독제, 의치세정제와 같은 화학약품에 의한 변화에 대한 연구도 진행되고 있다. 1991년 McNeme는 소독제에 대한 색조 안정성의 실험에서 제조사의 지시를 따르면 색조 변화는 일어나지 않는다고 하였고¹⁾, 1992년 Asad 등은 장기간 동안 소독제를 사용하였을 때 굴곡강도에 미치는 효과를 연구

하였는데 알코올계 소독제를 사용하지 말 것을 권고하였다²⁾. 1997년 Ma 등은 아크릴릭레진의 표면상태와 색조에 대한 소독제의 효과에 대한 연구에서 통계적으로는 변화가 있지만 임상적으로는 무시할 만하다고 하였다³⁾. 1993년 Watkinson과 Huggett는 표면경도에 미치는 소독제의 효과에서 24시간까지는 경도에 영향이 없다고 하였다⁴⁾.

저자들은 아크릴릭 레진의 단량체에 polyhedral oligosilsesquioxane(POSS) 분자를 첨가하여 polymeric nanocomposite를 개발하였다. 새로 개발한 이 합성 레진은 기존의 아크릴릭 레진에 비해 여러 가지 이점을 지니는데 그 중에서도 열에 대한 안정성과 기계적 강도 면에서 증가된 물성을 보여준다.

이에 본 연구는 POSS 분자를 첨가한 새로운 레진에 대한 의치세정제 및 소독제가 표면조도, 표면경도, 색조에 관하여 미치는 영향을 기존의 레진과 비교하기 위하여 시행하였다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 시편제작

이 실험에서는 3종의 의치상 레진을 사용하였는데

※ 본 연구는 보건복지부 보건의료기술연구개발사업(HMP-99-E-10-0003)의 지원에 의하여 이루어짐.

(Table I) 새로이 개발된 레진을 POSS 레진이라 하였다.

반지름 13mm, 높이 8mm의 금속주형을 이용하여 실리콘 모형을 만들고 통상적인 의치제작 과정에 따라 플라스크에 매몰하였다. 각 실험용 레진을 제조 회사의 지시대로 혼합하여 온성하였다. 3종의 레진으로부터 총 45개의 시편을 제작하였다. 온성된 각 레진을 실온에서 24시간 보관 후 polishing machine(Rotopol-V/Pedemat, Struers Co., Copenhagen, Denmark)을 이용하여 젖은 상태의 320, 500, 800, 1000 그릿의 연마지 상에서 순차적으로 연마하였다. 각 시편을 9부분으로 나누어 상방 3부분에서는 색조, 중간 3부분에는 표면경도를 하방 3부분에서는 표면조도를 측정하였다. 다음에 나오는 각각의 측정방법에 따라 초기값을 기록하였다.

2. 색조 측정

색조측정기(MINOLTA CR-321, DATA PROCESSOR FOR CHROMA METER CR-300 Series, JAPAN)를 이용하여, 각 시편 당 3부위를 측정하였으며, 각 부위를 5회씩 측정하여 중간 3개 수치의 평균을 측정치로 잡았다. 동일한 위치에 측정구를 맞추기 위해 포지셔닝 지그(positioning jig)를 사용하였다. 양적인 색조 측정을 위하여 치과용 도재에서 사용되

는 $L^*a^*b^*$ 시스템을 사용하였다. 이 시스템에서 L^* 은 물체의 명도를 나타내고, a^* 는 적록 채도(red-green chromaticity)를 나타내며, b^* 는 황청 채도(yellow-blue chromaticity)를 나타낸다.¹⁾ 측정장소의 조명상태는 측정하는 동안 동일하게 유지하였다.

시편의 ΔE 는 다음의 방정식을 통해 구하였다.

$$\Delta E = ([\Delta L^*]^2 + [\Delta a^*]^2 + [\Delta b^*]^2)^{1/2}$$

3. 표면경도 측정

Knoop Hardness를 기초로 표면미세경도측정기(Microhardness tester, HMV-2000 SHIMADZU, Cop. Japan)를 이용하여 실온(23℃)에서 측정하였으며, 부하는 25g, 부하시간은 5초로 하였다. 각 측정치는 Knoop Hardness Number(KHN)로 표시하였다.

4. 표면조도 측정

3차원 표면조도측정기(ACCURA 1500M, Intek Engineering Co., Korea)를 이용하여 측정하였는데 여러 측정인자 중에서 산술평균 조도(mean arithmetic roughness : R_{mean})를 표면 변화를 평가하는데 사용하였다.³⁾

Table I. Types and Manufactures of acrylic Resins

Acrylic Resin	Type	Manufacturer
Lucition199	Heat-polymerizing	Dentsply International, Inc. York, Pa
Paladent20	Heat-polymerizing	Hereus Kulzer, Co. Germany
POSS resin	Heat-polymerizing	

Table II. Chemical compositions & manufactures of denture cleansers

Trade name	Chemical Composition	Manufacturer
Cidex 유한락스	2% alkaline glutaraldehyde	Surgikos, Arlington, TX 유한양행, 대한민국
Hexamedin	0.5% chlorhexidine gluconate	부광약품, 안산시, 대한민국
Polident	Sodium perborate, potassium monopersulfate, proteolytic enzyme, detergent, effervescent base	Block Drug, Jersey City, New York

5. 의치세정제

실험에 사용된 의치세정제, 소독제 및 증류수(이하 의치세정제라 함)는 Table II와 같다. 각 레진 시편을 임의로 5개의 군으로 나누어 5종의 의치세정제가 담긴 용기에 담구었다. 의치세정제는 8시간마다 새로 교체하였으며 7일 동안 시행하였다. 의치세정제로 처리한 시편을 다시 동일한 방법으로 측정하여 초기값과 비교하였다.

6. 통계처리

레진간 그리고 소독제 간 색조, 표면경도, 표면조도의 변화를 비교하기 위하여 two-way ANOVA, one-way ANOVA, 그리고 t-test 등을 신뢰도 95%에서 시행하였으며 통계처리를 위하여 Microsoft Excel 2000(Microsoft Co. USA)을 이용하였다.

III. 연구성적

1. 색 조

각 아크릴릭 레진의 초기 색조에 대한 값을 Table III에 나타냈으며, 색조변화 값(ΔE)은 Table IV와 Figure 1에 나타내었다. 각 레진의 ΔL^* 은 Figure 2

에 나타내었는데 +값은 밝아진 것을 의미하며, -값은 어두어진 것을 의미한다.³⁾ 유한락스에서 가장 밝게 변한 것을 알 수 있다.

T-test결과 모든 레진에서 의치세정제 간에 유의한 차이를 보였으며($p < 0.05$), 유한락스에서 가장 큰 색조변화를 보였고, Cidex에서 가장 작은 변화를 보였다. POSS 레진은 Paladent 20과 유의한 차이를 보였으나 Luciton 199와는 유의한 차이가 없었다. 수치상 가장 큰 변화를 보이고, 임상적으로도 인지할 만한 변화를 보인 유한락스에서 Luciton 199와 Paladent 20은 통계적으로 차이가 없었으나, POSS 레진에서는 통계적으로 유의하게 다른 레진보다 작은 변화를 보였다($p < 0.05$).

2. 표면경도

각 레진의 초기 표면경도는 Table VIII과 같다. 각 레진 간의 t-test 결과 POSS 레진과 Paladent 20은 유의한 차이가 없었으며, Luciton 199가 가장 낮은 표면경도를 보였다($p < 0.01$).

의치세정제 처리 후에 표면경도를 다시 측정하여 초기값과의 차를 ΔK 라 하고, 측정값을 Table IX와 Figure 3에 나타내었다.

각 레진에 대한 one-way ANOVA test 결과 Luciton 199와 Paladent 20은 의치세정제 간에 유의

Table III. Mean Color and SDs of acrylic resins before immersion

Acrylic resin	L*	a*	b*
Luciton 199	39.46 (0.95)	7.67 (0.69)	-2.45 (0.34)
Paladent 20	39.26 (1.43)	6.55 (0.78)	1.04 (0.67)
POSS 레진	40.32 (1.04)	7.62 (0.37)	1.19 (0.37)

L^* , a^* and b^* are measurements in the $L^*a^*b^*$ color space system. SDs is in parentheses, $n=45$

Table IV. ΔE and SDs of acrylic resins after immersion

Acrylic resin	Distilled water	Cidex	유한락스	Hexamedin	Polident
Luciton 199	0.32 (0.22)	0.64 (0.26)	1.05 (0.32)	0.58 (0.29)	0.61 (0.25)
Paladent 20	0.36 (0.11)	0.61 (0.22)	1.30 (0.37)	0.88 (0.35)	0.63 (0.38)
POSS resin	0.32 (0.17)	0.55 (0.27)	0.76 (0.41)	0.59 (0.22)	0.60 (0.35)

ΔE were calculated from the following equation : $\Delta E = ((\Delta L^*)^2 + [\Delta a^*]^2 + [\Delta b^*]^2)^{1/2}$ in $L^* a^* b^*$ system. $n=45$

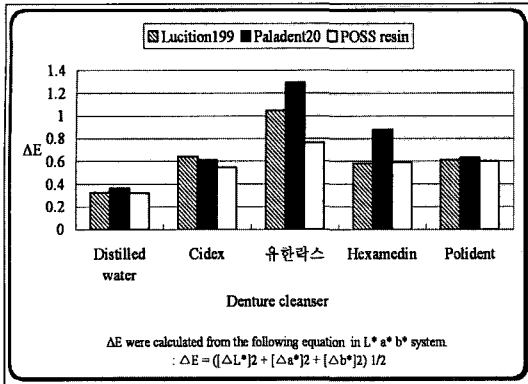


Fig. 1. ΔE of acrylic resins after immersion

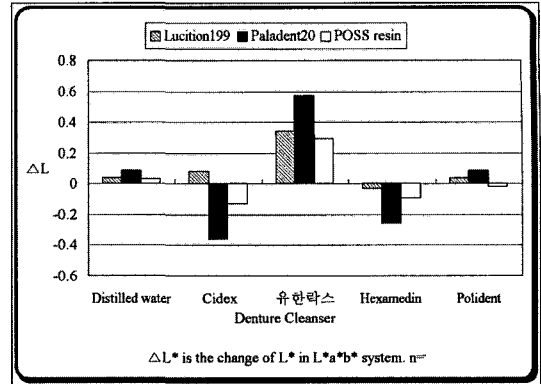


Fig. 2. ΔL* of acrylic resins after immersion

한 차이가 있었으며, POSS 레진은 의치세정제간에 유의한 차이가 없었다(Table X). T-test를 시행한 결과 Luciton 199의 경우에는 Hexamedin에서 가장 큰 변화를 보였으며, Cidex와 Polident에서도 유의한 변화를 보였다(p<0.05). Paladent 20의 경우에는 Hexamedin과 Cidex에서 가장 큰 변화를 보였으며, 유한락스에서 유의한 변화를 보였다. POSS 레진도 모든 의치세정제에서 변화는 있었지만 통계적으로는 유의하지 않았다(p<0.05).

Table V. R_{mean} and SDs of acrylic resins before immersion.

Acrylic Resin	R _{mean} (μm)
Luciton199	0.26 (0.05)
Paladent20	0.31 (0.05)
POSS resin	0.20 (0.06)

R_{mean} is the arithmetic mean roughness. SDs is in parentheses. n=45

Table VI. ΔR_{mean} and SDs of acrylic resins after immersion

Acrylic resin	Distilled water	Cidex	유한락스	Hexamedin	Polident
Luciton199	0.02 (0.01)	0.01 (0.04)	0.06 (0.04)	0.01 (0.03)	0.02 (0.04)
Paladent20	0.02 (0.03)	0.06 (0.02)	0.01 (0.04)	0.00 (0.03)	0.01 (0.04)
POSS resin	-0.01 (0.03)	0.01 (0.01)	0.01 (0.03)	0.01 (0.03)	0.02 (0.03)

Measurements are in micrometers (10⁻⁶m). SDs is in parentheses. n=9

Table VII. One-way ANOVA of ΔR_{mean} with denture cleansers

Acrylic Resin	F value	Significance of F
Luciton199	3.273	0.021
Paladent20	5.265	0.002
POSS resin	1.065	0.386

R_{mean} is arithmetic mean roughness. p<0.05. df=4-40

Table VIII. Mean surface hardness and SDs of acrylic resins before immersion

Acrylic Resin	Surface hardness (KHN)
Luciton199	22.08 (1.96)
Paladent20	24.75 (3.21)
POSS resin	24.74 (2.20)

KHN is an abbreviation of Knoop Hardness Number. n=45. SDs is in parentheses

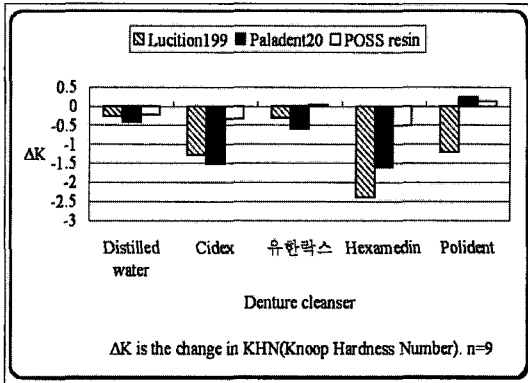


Fig. 3. ΔK of acrylic resins after immersion

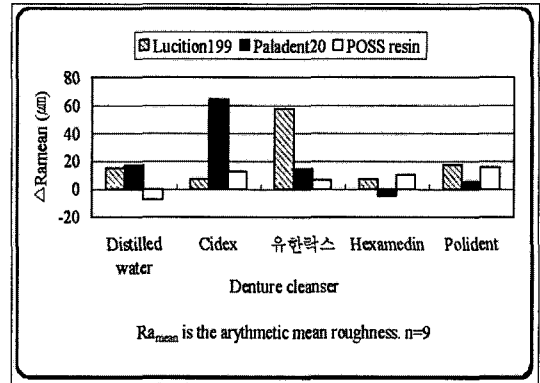


Fig. 4. ΔR_{amean} of acrylic resins after immersion

Table IX. ΔK and SDs of acrylic resins after immersion

Acrylic Resin	Distilled water	Cidex	유한락스	Hexamedin	Polident
Luciton199	-0.28 (0.44)	-1.28 (0.70)	-0.31 (0.74)	-2.39 (1.22)	-1.21 (1.13)
Paladent20	-0.43 (0.79)	-1.52 (1.13)	-0.60 (0.64)	-1.61 (1.14)	0.23 (0.86)
POSS resin	-0.22 (0.45)	-0.34 (0.31)	0.03 (1.10)	-0.51 (0.93)	0.12 (0.63)

ΔK is the change in KHN(Knoop Hardness Number). SDs is in parentheses. n=9

Table X. One-way ANOVA of ΔK with denture cleansers

Acrylic Resin	F value	Significance of F
Luciton199	8.452	<0.000
Paladent20	6.285	0.001
POSS resin	1.121	0.360

ΔK is the change in KHN(Knoop Hardness Number). $p < 0.05$. $df = 4-40$

3. 표면조도

3종의 아크릴릭 레진 시편에 대한 초기 산술표면조도 R_{amean} 값을 Table V에 나타내었다.

각 레진의 R_{amean} 값은 $0.1\mu\text{m}$ 에서 $0.4\mu\text{m}$ 의 범위에 있었으며, 초기 표면조도는 Paladent 20이 가장 거칠었다. 7일 동안 의치세정제에 담근 후에 동일한 방법으로 측정된 값과 초기 측정치와의 차를 ΔR_{amean} 이라 하였다. Table VI과 Figure 4에서 각 레진에 대한 ΔR_{amean} 값과 그 표준편차들을 비교하였다.

레진과 의치세정제에 대한 one-way ANOVA test를 시행한 결과 Luciton199와 Paladent20은 의치세정제 간 유의한 차이가 있었으며 POSS 레진에서는 의치세정제 간 유의한 차이가 없었다(Table VII). Luciton 199는 유한락스에서 가장 큰 변화를 보였으며, Paladent 20은 Cidex에서 가장 큰 변화를 보였다. 증류수와 Hexamedin, Polident에서는 레진 간에 유의한 차이가 없었으며, Cidex와 유한락스에서는 레진 간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).

IV. 총괄 및 고안

의치의 청결을 유지하는 방법은 기계적인 방법과 화학적인 방법으로 구분되는데⁹⁾ 기계적인 방법으로는 칫솔질이나 치약과 분말을 이용하는 방법, 초음파 세척기를 이용하는 방법이 있고, 화학적인 방법으로는 alkaline peroxides, alkaline hypochlorites, diluted acid 등 의치세정제를 이용하는 방법과 chlorhexidine, salicylate, glutaraldehyde 등 소독제를 이용하는 방법, 효소를 이용하는 방법이 있다.

다양한 의치세정제가 도입되어 치태뿐 만 아니라 뮤신, 음식잔사, 치석과 외인성 착색 등을 제거하는데 사용되며, 치료실이나 기공실에서 교차감염 방지를 위해 소독제의 사용이 점차 증가하는 추세이다.⁶⁾ Alkaline peroxides계열은 표면장력을 감소시키기 위한 alkaline detergents와 용액으로부터 산소를 유리시키는 sodium perborate 등을 포함하고 있다. 치태나 착색에 효과적이며 가장 흔하게 사용되는 의치세정제라 할 수 있다.⁶⁾ Alkaline hypochlorites는 착색을 제거하고 뮤신과 다른 유기물을 용해시키기 때문에 의치세정제로 사용된다. 치석을 용해시키지는 못하지만 치태유기물 jgw 용해시킴으로써 치석 형성을 억제할 수 있다.⁶⁾ 5.25% 용액에 의치를 5분 동안 담금으로써 다양한 미생물에 대한 살균효과가 나타난다고 하였다.⁸⁾ 그러나 눈이나 피부에 해를 주며 금속에 대한 부식효과가 있고 의치상 레진을 탈색시킨다.^{6,9)} 소독제로는 chlorhexidine gluconate, salicylate, glutaraldehyde 등이 있는데 glutaraldehyde는 미생물의 단백질과 핵산을 손상시킴으로써 살균효과를 발휘하며 10분이 지나면 소독작용을 7~10시간이 지나면 멸균효과를 나타낸다.⁹⁾ Chlorhexidine gluconate는 1~2%의 용액으로 캔디다로 유발된 의치 구내염의 치료에 종종 사용되지만 착색 때문에 매일 사용해서는 안 된다.¹⁰⁾ Enzyme계 의치세정제는 의치위생에 효과적이기는 하지만 기계적 세척과 동반되어야 좋은 효과를 본다고 하였다.¹⁰⁾

여러 연구에 의하면 의치세정제들은 의치상 레진의 물리적 강도나 색조, 표면 형태 등에 영향을 미친다고 보고되고 있다. Ünlü 등은 산소를 유리 하는 의치세정제는 아크릴릭 레진을 탈색시키지만 Polident와 같은 의치세정제는 이산화탄소를 유리하기 때문에 색조의 변화가 적다고 보고하였으며, 열중합 레진보다 자가중합 레진이 의치세정제의 영향을 많이 받는다고 하였다.¹¹⁾ Robinson 등은 아크릴릭 레진의 탈색은 연마면이나 조직면 모두 표면에서 발생하며 광학현미경으로 관찰한 결과 레진의 중간 기질(interstitial matrix phase)에서 변화가 일어났다고 보고하였다.¹²⁾ McNeme 등은 색조 안정성에 대해 관찰자를 이용한 연구를 하였는데, 1% sodium hypochlorite와 2% Cidex 가 가장 적은 변색을 보였다고 하였다.¹⁾ 하지만 Ma 등의 색조측정기를 이용한 연구에서는 iodophor disinfectant를 제외하면 7일이

지나도 유의한 변화가 없다고 하였다.³⁾ 본 연구에 의하면 hypochlorite계 의치세정제에서 육안으로도 확인 가능한 색조변화를 보였으며, alkaline peroxide계인 Polident의 경우 중 등도의 변화를 보였다. 또한 새로 개발된 POSS 레진이 다른 레진에 비해 색조안정성을 보였다.

Shen 등은 glutaraldehyde가 의치상 레진에 미치는 영향에 대한 연구에서 굴곡강도는 12시간까지 영향이 없었으나, 표면상태와 견고도는 유의하게 변하였다고 보고하였다.¹³⁾ Ma 등은 폐놀계 소독제인 Multicide에서는 30분 만에 모든 실험용 레진 표면에 손상을 가져왔다고 보고하였으며, Luciton 199가 다른 레진에 비해 소독제 내에서 표면 상태에 유의한 변화가 없었다고 하였다.³⁾ Watkinson과 Huggett가 연구한 바에 의하면 24시간 동안은 chlorhexidine과 glutaraldehyde, 알콜계 소독제 모두에서 표면경도에 유의한 변화가 없었으나, 7일 후에는 chlorhexidine과 glutaraldehyde에서 유의한 변화가 있었다.⁴⁾ 폐놀계 glutaraldehyde의 경우 아크릴릭 레진을 부분적으로 용해시키고 표면의 팽창(또는 연화)을 일으켜 아크릴릭 레진의 소독제로 부적당하다고 하였으며, 알칼라인계 glutaraldehyde인 Cidex-7과 같은 소독제는 3주 후에도 레진표면에 거의 영향을 주지 않았다고 하였으나 장기간의 사용에 대하여는 좀 더 연구가 필요하다고 하였다.⁴⁾ Asad의 연구에서도 glutaraldehyde는 굴곡강도에 미치는 영향이 통계적으로 유의하지 않았다고 하였다.²⁾ Polyzois 등의 연구에서도 표면경도나 표면조도에 영향이 거의 없다고 하였다.⁵⁾

의치상 레진의 표면경도는 저작시 가해지는 힘에 어느 정도 저항할 수 있는 가를 측정할 수 있는 값으로 표면경도가 낮아지면 저작력에 의한 응력 분포가 균 등하게 이루어지지 않음을 의미한다. 또한 거친 표면은 미생물의 부착을 증가시킬 뿐 아니라 착색이나 치태 및 음식물 잔사의 축적, 불쾌한 냄새 등을 유발할 수 있다. 본 실험에 의하면, Luciton 199의 경우 chlorhexidine에서 유의한 표면경도의 변화를 보였으며, Paladent 20도 chlorhexidine과 glutaraldehyde에서 유의한 변화를 보였다. 표면조도의 경우 glutaraldehyde계 소독제와 hypochlorite계 의치세정제에서 큰 변화를 보였다. POSS 레진이 기존의 레진에 비해 표면경도나 표면조도 모두 비슷하

거나 비교적 작은 변화를 보였다.

POSS는 3차원의 구조를 갖는 Si/O 그룹들로 이루어진 흥미 있는 분자로서 세균능기를 갖는 organosilicon monomer (i.e., RSiX_3)를 hydrolytic condensation을 통해 합성되며, 유기성질(Carbon 함유)과 무기성질(silicon 함유)을 갖는 분자들의 결합으로 생성된 혼성화합물을 일컫는다. 이 기술의 대표적인 특징은 첫째, 화학적 조성이 silica(SiO_2)와 silicon(R_2SiO)의 혼성 중간체라는 것이다. 둘째로, POSS 분자 자체가 가지는 크기인데, 고분자치수와 비교할 때 물리적으로 거대하다. 대부분의 고분자 분절 및 coil들과 크기 측면에서 거의 비슷하다. 각 POSS 분자들은 자체 중합이나 다른 고분자사슬에 POSS 분자를 그래프트하기에 적절한 공유결합성 반응기를 포함하고 있다. 물론 각 분자는 다양한 고분자 시스템과의 용해도와 상용성을 위해 비반응성 유기관능기들을 포함하고 있다. POSS 기술은 생물학적 시스템, 약학분야, 전자공학분야, medical plastic, 일반적인 소비자 상품 등 다양한 분야에 응용될 수 있다.

이상과 같이 POSS를 첨가하여 새로 개발한 아크릴릭 레진의 표면 물리적 특성에 대해 연구한 결과 POSS 레진은 다양한 화학적 물질에 노출되더라도 비교적 표면상태를 안정적으로 유지할 수 있었다. 그러나 앞으로 의치상 레진으로 사용되려면 인공치나 금속과의 결합강도나 세포독성 및 미생물의 부착 정도와 같은 생체적합성 등에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론 및 요약

3종의 의치상 레진(Luciton199, Paladent20, POSS resin)과 5종의 의치세정제(distilled water, glutaraldehyde, alkaline hypochlorites, chlorhexidine, alkaline peroxides)를 사용하여 POSS 분자를 첨가한 새로운 레진에 대한 의치세정제 및 소독제가 표면조도, 표면경도, 색조에 관하여 미치는 영향을 기존의 레진과 비교 분석하였다.

제조회사의 지시대로 각 레진의 시편을 제작하여 연마한 후 초기 색조와 표면경도, 표면조도를 측정하고, 7일 동안 의치세정제에 담근 후 다시 측정하여 그 측정값의 차이를 구하였다.

본 실험에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Luciton 199, Paladent 20, POSS 레진 모두 hypochlorites계 의치세정제에서 통계적으로 유의한 색조변화를 보였다($p < 0.05$).
2. POSS 레진은 Paladent 20에 비해 모든 의치세정제에서 통계적으로 유의하게 색조변화가 작았으나, Luciton 199와는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p < 0.05$).
3. Luciton 199는 chlorhexidine에서, Paladent 20은 glutaraldehyde와 chlorhexidine에서 통계적으로 유의한 표면경도의 변화를 보였다. POSS 레진은 모든 의치세정제에서 변화는 있었지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p < 0.05$).
4. Luciton 199와 Paladent 20은 hypochlorite계 의치세정제와 glutaraldehyde계 소독제에서 통계적으로 유의한 표면조도의 변화를 보였으며, POSS 레진은 모든 의치세정제에서 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다($p < 0.05$).

REFERENCES

1. McNeme SJ, Woolsey GD. Effects of laboratory disinfecting agents on color stability denture acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1991;66:132-6.
2. Asad T, Watkinson AC, Huggett R. The effect of disinfection procedures on flexural properties of denture base acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1992;68:191-5.
3. Ma T, Johnson GH, Gordon GE. Effects of chemical disinfectants on the surface characteristics and color of denture resins. *J Prosthet Dent* 1997;77:197-204.
4. Watkinson AC, Huggett R. The effects of various disinfectant solutions on the surface hardness of an acrylic resin denture base material. *Int J Prosthodont* 1993;6:9-12.
5. Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing - the best approach. *Br Dent J* 1995;178:413-417.
6. Jørgensen EB. : Materials and methods for

- cleaning dentures. *J Prosthet Dent* 1979;42:619-623
7. May KB, Shotwell JR, Koran A, Wang RF. Color stability : Denture base resins processed with microwave method, *J Prosthet Dent* 1996;76:581-9.
 8. Rudd RW, Senia S, Mccleskey FK, Adams FD. Sterilization of complete dentures with sodium hypochlorite. *J Prosthet Dent* 1984;51:318-325.
 9. Council on Dental Therapeutics, Council on Prosthetic Services and Dental Laboratory Relations Guidelines for infection control in the dental office and the commercial dental laboratory. *JADA* 1985;110:969-972.
 10. Odman PA. The effectiveness of an enzyme-containing denture cleanser. *Quintessence Int* 1992;23:187-190.
 11. Ünlü A, Altay OT, Sahmali S. The role of denture cleansers on the whitening of acrylic resins. *Int J Prosthodont* 1996;9:266-270.
 12. Robinsson JG, McCabe JF, Storer R. The whitening of acrylic dentures : The role of denture cleansers. *Br Dent J* 1985;159:247-250.
 13. Shen C, Javid NS, Colaizzi FA. The effect of glutaraldehyde base disinfectants on denture base resins. *J Prosthet Dent* 1989;61:583-9.
 14. Polyzois GL, Zissis AJ, Yannikakis SA. The effect of glutaraldehyde and microwave disinfection on some properties of acrylic denture resin. *Int J Prosthodont* 1995;8:150-4.

Reprint request to:

Bok-Sook Jang, D.D.S., Ph. D.

Department of Dentistry, Taejon St. Mary's Hospital, Catholic University
520-2 Taehung2-Dong, Chung-Gu, Taejon 301-723, Korea

Tel. 82-42-220-9535

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DENTURE CLEANSERS AND DISINFECTANTS ON THE COLOR, SURFACE HARDNESS, SURFACE ROUGHNESS OF DENTURE BASE RESINS

Hee-Jin Yang, Bok-Sook Jang, Dong-June Chung*, Seong-Joo Heo[†],
Dong-Hoo Han**, June-Sung Shim**, Myung-Woo Chang^{††}

Division of Prosthodontics, Department of Dentistry, Catholic University
*Department of High Polymer Engineering, Seongkyunkwan University**
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Seoul National University[†]
*Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University***
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, University of Nebraska^{††}

The purpose of this study is to compare effects of denture cleansers and disinfectants on the color, surface hardness, and surface roughness of reinforced acrylic resin using polyhedral oligosilsesquioxane molecules(POSS resin) to those of common resins.

According to manufacturer's instructions, 45 specimens were made from three denture resins(Luciton 199, Paladent 20, POSS resin), and polished. Five denture cleansers(distilled water, glutaraldehyde, alkaline hypochlorites, chlorhexidine, alkaline peroxides) in combination with three denture resins were evaluated before and after immersion for 7 days. Color data in L*a*b* system were measured with a colorimeter. Surface hardness data were measured with a microhardness tester. Surface roughness data were measured with a 3-dimensional surface analyzer. Data were analyzed with two-way ANOVA, one-way ANOVA, and t-test.

The results were as follows:

1. All resins(Luciton 199, Paladent 20, POSS resin) showed significant differences in color after immersion in hypochlorites($p < 0.05$).
2. POSS resin showed significant differences in color compared with Paladent 20 in all denture cleansers, but no statistically significant differences with Luciton 199($p < 0.05$).
3. Luciton 199 showed significant differences of surface hardness in chlorhexidine, Paladent 20 showed significant differences in glutaraldehyde and chlorhexidine. POSS resin showed a little change of surface in all denture cleanser, but no statistically significant differences($p < 0.05$).
4. Luciton 199 and Paladent 20 showed significant differences of surface roughness in hypochlorites and glutaraldehyde, and POSS resin showed no statistically significant differences in all denture cleansers($p < 0.05$).

Key words : Denture cleanser, Color, Surface hardness, Surface roughness, Acrylic resin.