

의치 세정제가 의치상 레진과 이장용 레진의 결합강도와 표면경도에 미치는 영향

원광대학교 치과대학 보철학 교실

김계순 · 정희열 · 김유리 · 조혜원

1. 서 론

의치상 하방의 잔존치조제는 시간이 지남에 따라 점진적으로 흡수가 일어난다. 이로 인해 기존의 의치는 지지조직과의 적합성이 떨어질 뿐만 아니라, 교합관계가 변화되어 지지점막의 손상을 일으키기도 하고, 의치의 유지력이나 안정성이 저하되기도 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 의치상은 변화된 잔존치조제와 지지점막에 맞게 이장해야 한다.¹⁾

의치상을 이장하는 방법으로는 진료실에서 시행하는 직접법과 기공실에서 시행하는 간접법이 있으며,²⁾ 직접법은 간접법에 비해 간편하고 임상에서 쉽게 할 수 있다는 장점이 있지만 기존 의치상 레진과의 결합강도가 문제되는 것으로 알려져 있다.³⁾ 임상에서 직접법으로 이장을 시행한 의치의 경우, 결합강도의 문제로 계면에서 재료간 분리가 일어나 색소 침착이 일어나고, 식편압입이 발생하며, 입냄새의 원인이 되는 경우를 흔히 볼 수 있다.

의치상 이장용 레진으로는 열중합 레진, 자가중합 레진, 광중합 레진이 사용되며, 자가중합 레진과 광중합 레진은 열중합 레진에 비해 직접법을 이용하기 때문에 간편하고, 임상에서 쉽게 사용할 수 있으나, 역시 의치상 레진과의 결합강도가 문제가 된다.³⁾ 의치상 레진으로 널리 사용되고 있는 열중합 레진은 그 성분이 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)로 색안정성, 체적안정성, 조직적합성, 강도 등의 물리적 또는 임상적 성질이 우수하고,⁴⁾ 완전히 중합이 일어난 후에도 새로운 레진과 결합을 형성할 수 있어 이

장이 가능하다. 열중합 이장용 레진의 의치상에 대한 공유결합강도는 원래 레진의 80%, 자가중합 이장용 레진은 60%로 보고되었다.⁵⁾ 기존의 레진과 새로운 레진간 표면분자의 교차결합은 비록 초기 중합에 비하면 불충분하지만 임상적으로는 두가지 레진 모두 수용할 만하다.^{5,6)} 이는 자가중합 이장용 레진이 폴리메틸메타크릴레이트(P-MMA) 의치상 레진과 거의 유사한 화학구조(PEMA)를 가지고 있어 결합이 잘 이루어지기 때문이다. 의치상 레진과 이장용 레진의 결합 강도는 이장 재료 자체나 이장시 표면처리, 단면형태, 오염등의 영향을 받기도 하지만 이장 이후 의치의 유지관리 기간에도 여러 가지 요인들에 의해 영향을 받으리라 사료된다. 가철성 의치를 유지, 관리하는 방법으로는 기계적인 방법과 화학적인 방법이 있다. 기계적인 방법에는 칫솔질과 초음파세척법이 있고, 화학적인 방법에는 alkaline peroxide, alkaline hypochloride, dilute inorganic 혹은 organic acid, 효소등의 의치세정제 이용하는 방법과 chlorohexidine, salicylate 등 소독제를 이용하는 방법이 있다.⁷⁾ 화학적 세정, 소독법에 관한 여러 가지 상품이 시판되고 있고, 사용인구가 증가함에 따라 의치세정제나 소독제의 화학적 작용으로 인해 의치상 레진의 물성에 미치는 영향에 관한 여러 연구가 있다.

의치상 레진과 이장용 레진간의 결합강도에 관한 여러 연구로는, Arena 등⁸⁾이 진료실에서 직접 시행하는 여러 가지 이장용 레진간의 결합력을 비교하였으며, Arima 등⁹⁾은 의치상 이장을 위한 표면처리제

의 성분과 효과에 대해 연구하였고, Wyatt 등⁹⁾은 6 가지 경질이장재의 물리적 성질에 대해 연구하였다. Cucci 등¹⁰⁾은 수중보관이 경질 이장용 레진(hard chairside relin resins)의 인장결합 강도에 미치는 영향에 대해 연구하였고, Bunch 등⁶⁾은 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 의치상레진을 5가지 자가중합 레진으로 이장시 중합시 온도변화, 색안정성, 결합강도를 연구하였다.

의치세정제나 소독제에 관한 연구로는, McNeme 등¹¹⁾이 소독제의 색조안정성에 대해 연구하였고, Shen 등¹²⁾은 글루타르알데히드(glutaraldehyde)가 의치상 레진에 미치는 영향을 연구하였으며, Asad 등¹³⁾은 장기간 소독제를 사용하였을 때 굴곡강도에 미치는 효과를 연구하였고, Morden과 Ashton^{14,15)}은 의치상 세정제가 코발트 크롬이나 니켈 크롬 등의 비귀금속 합금에 미치는 영향을 연구하였다. Ma 등¹⁶⁾은 소독제가 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)의 표면상태와 색조에 미치는 영향에 대해 연구하였고, Watkinson과 Huggett¹⁷⁾은 소독제가 표면경도에 미치는 영향에 대해 연구하였다.

이에 본 연구는 직접법으로 이장을 시행한 의치에서 의치세정제가 의치상 레진과 이장용 레진사이의 결합강도에 미치는 영향과 의치상 레진의 표면경도에 미치는 영향에 대해 알아보려고 한다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구 재료

의치상 레진으로 Lucitone 199(Dentsply Int., York, Pennsylvania, USA)를 사용하였으며, 경질 이장재로는 Tokuso Rebase(Tokuyama Co. Ltd, Tokyo, Japan)을 사용하였고, 의치세정제로는 Polident (Block drug Co., Ltd, Ontario, Canada)와 Cleadent(Dong-A Pharmaceutical Co., Ltd, Seoul, Korea)를 사용하였다(Table I, II).

2. 연구 방법

1) 의치상 시편의 제작

자가중합 이장재와 열중합 의치상 레진간의 결합강도를 측정하기 위해 우선 60.0mm×15.0mm×3.0mm 규격의 스테인레스 스틸모형을 제작하였다. 이 모형을 점주도가 높은 인상재(Exafine Putty type, GC Co. Tokyo, Japan)를 이용하여 2-3mm 일차 매몰하고 다시 이를 플라스크 내에 석고를 이용하여 이차 매몰하였다(Fig. 1). 석고가 경화된 후 플라스크를 열고 금속 기준 모형을 제거한 후 제조사의 지시에 따라 Lucitone 199를 분말 대 액의 부피비가 3:1이 되도록 하여 혼합하여 병상기에 주입하였

Table I . Composition of denture base resin and relin resin

Type		Composition			Manufacturer
Brand name	Curing method	Polymer	Monomer	Cross-linking agent	
Lucitone199	Heat-cure	modified PMMA	MMA	EGDMA	Dentsply, York, Pennsylvania, USA
Tokuso Rebase	Self-cure	PEMA	β -methacryloyl oxyethyl propionate	1,6-HDMA	Tokuyama, Japan

PMMA: polymethylmethacrylate, PEMA: polyethylmethacrylate, MMA: methylmethacrylate, EGDMA: ethylene glycol dimethacrylate, 1,6-HDMA: 1,6 hexanediol dimethacrylate

Table II . Composition of denture cleanser

Denture cleaners	Composition	Manufacturer
Polident	potassium monopersulfate, proteolytic enzyme, detergent, effervescent base	Block drug, Ontario, Canada
Cleadent	potassium persulfate, sodium perborate	Dong-A Pharm., Seoul, Korea

Table III . Curing method of acrylic resin

Material	Curing method
Lucitone199	powder : liquid = 3 : 1 (by vol%) 163° ± 2° F in water, 90 min 212° F in water, 30min.
Tokuso Rebase	powder : liquid = 2.5 : 1 (by vol%) Bonding agent application : 20sec, 23°C in air, 15min

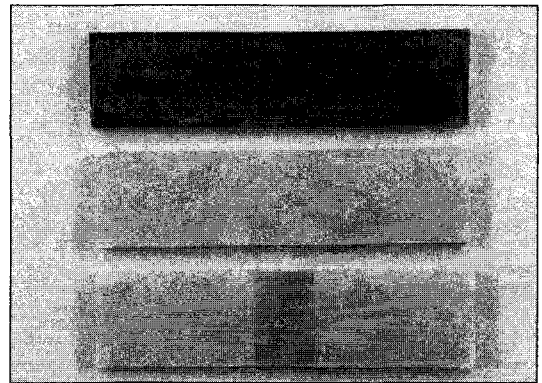
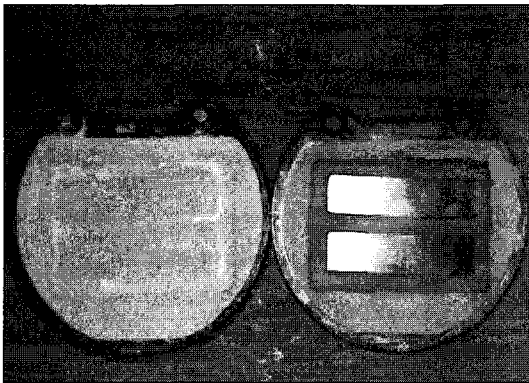


Fig. 1. Stainless steel bars are flaked to form molds for the bars of the denture base resin.

다. 1시간 30분동안 163° ± 2° F의 온도의 물에서, 30분동안 끓는 물(212° F)에서 온성시켰다. 플라스크에서 제거한 후 800, 1000, 2000 grit의 사포를 이용하여 순차적으로 연마하였다. 제작된 시편은 증류수에 24시간 보관하였다.

2) 경질 이장제의 결합

의치상 레진시편의 중앙부 10mm를 제거하여 800 grit silicone carbide paper로 연마하였다. 제조사의

지시에 따라 Rebase aid를 적용한 후 자가중합 경질 이장제인 Tokuso Rebase를 혼합하여 시편의 제거된 부위에 넣어 중합시켰다. 중합된 시편은 800, 1000, 2000 grit 사포를 이용하여 순차적으로 연마한 후 증류수에 24시간 보관하였다.

3) 의치상 세정제 처리

증류수에 보관한 시편을 무작위로 각 군당 10개씩 나누어 각 의치세정제에 1주, 2주, 4주동안 담구어

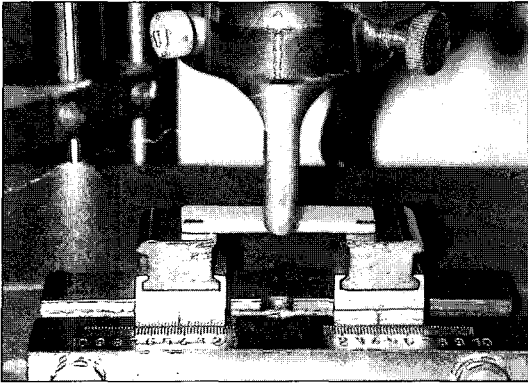


Fig. 2. The processed bar made of reline and denture base resin is loaded until fracture occurred in universal testing machine.

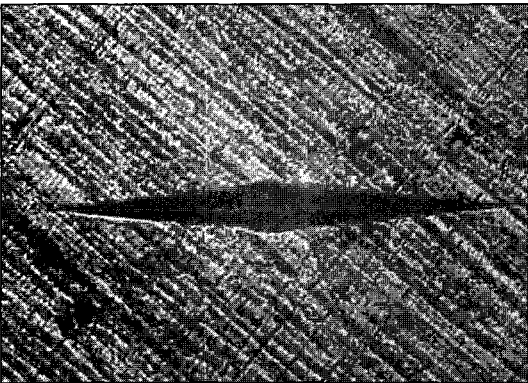


Fig. 4. Microscopic appearance of Knoop indentation ($\times 200$).

두었다. 의치세정제는 제조사의 지시대로 시편이 담길 정도의 물(200ml)에 1정을 녹였고, 대조군으로는 증류수를 사용하였다. 제조용액은 매일 교환하였다.

4) 3점 굽힘 강도의 측정

제작된 레진 시편을 만능시험기(Zwick Z020, Zwick Co., Germany)를 이용하여 3점 굽힘강도로 결합강도를 측정하였다(Fig. 2).

시편의 정중부에 20kN cell, cross head speed 1mm/min으로 하중을 가하여 시편의 파절음과 함께 하중이 현저히 감소되는 시점의 하중치를 기록하였다. 이 하중치를 아래의 공식에 대입하여 각 시편의 3점굽힘강도를 산출하였다.¹⁸⁾

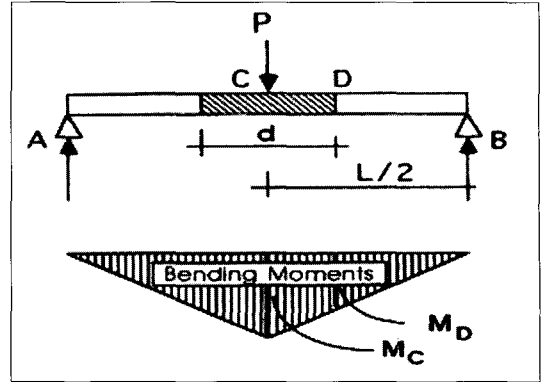


Fig. 3. Schematic drawing of 3 point loading beam with bending moment's diagram. Striped area of beam is repaired zone.

Bending stress(S)는 (Fig. 3)

$$S = 6M / WT^2$$

(1)

S: bending stress, M: bending moment,

W: 시편의 폭, T: 시편의 두께

Maximum bending moment는 P에서 발생

$$M_c = PL/4$$

(2)

P: fracture load, L: 길이

실제로 파절이 일어나는 곳은 D이므로 정중부의 moment(Mc)와 실제적인 moment(Ma) 사이의 비를 구하면

$$M_a / M_c = (L/2 - d/2) \div L/2$$

(3)

$$M_a = (L-d)/L \cdot PL/4$$

(4)

이를 (1)에 대입하면

$$S = 3/2 \cdot P(L-d) / WT^2$$

(5)

P: fracture load, T: 시편의 두께,

W: 시편의 폭, d: 시편 중앙 이장재의 길이

각 시편은 파절양상을 관찰하여 응집성파절(cohesive failure)과 접착성파절(adhesive failure)로 구분하였다.

5) 표면 경도의 측정

Knoop diamond indenter가 부착된 초미세 경도기 (MHT-10 microhardness Tester with Video Measuring System, Anton Paar GmbH, Graz, Australia)를 이용하여 실온(23℃)에서 측정하였으며, 부하는 25g, 부하시간은 5초로 하였다. 각 시편 당 5회 반복 측정하였으며, 이 측정치는 Knoop Hardness Number(KHN)로 표시하였다.

6) 통계처리

각 시편의 3점굽힘강도와 표면경도를 실험한 후, SPSS(SPSS Inc., Ver 10.0, USA)를 이용하여 이원 분산분석을 시행하여 평균값과 표준편차를 비교하였고, 95% 유의수준에서 Tukey test를 이용해 사후 검증하였다.

III. 연구 성적

1. 3점 굽힘 강도

각 실험군의 결합강도의 평균값과 표준편차는 Table IV와 같다. 열중합 의치상 레진과 자가중합 의치상 레진의 결합강도는 1주, 2주, 4주에 따라 약간

감소를 보였으나 통계학적인 유의성은 없었다 (P>0.05) (Table IV, V, Fig. 5).

1주, 2주, 4주 모두에서 의치세정제를 처리한 군은 증류수에 보관한 대조군보다 결합강도는 감소되었으나, 통계학적 유의성은 없었다(Table V).

2. 파절 양상

대부분의 시편에서 파절은 하중을 받지 않는 면의 결합계면에서 시작되었으며, 이후 파절이 진행되면서 이장용 레진에서의 응집성파절로 파절선이 마무리되었다. 소수에서 접착성 파절이 일어났다.

3. 표면 경도

1주, 2주, 4주에 따라 Lucitone199에서는 대조군에 비해 Polident와 Cleadent를 사용한 군에서 표면경도가 점진적으로 감소하였으며, 1주, 2주간의 표면경도 감소는 통계적인 유의성이 없으나(P>0.05), 1주, 4주간의 표면경도의 감소는 Cleadent에서 통계적으로 유의하게 나타났다(P<0.05). (Fig. 6, Table VI, VII). Polident와 Cleadent사이에는 통계학적으로 어떤 유의한 차이도 없었다.

Table IV. The 3 point transverse flexural strength(MPa) and standard deviation

Week	N	Mean(SD)		
		Distilled water	Polident	Cleadent
1 Week	30	45.00(4.39)	44.12(4.91)	44.88(5.55)
2 Week	30	44.73(4.33)	42.65(3.18)	42.83(2.68)
4 Week	30	43.84(1.59)	42.59(2.73)	42.05(3.02)

* SD : standard deviation

Table V. Results of two-way ANOVA of 3 point flexural strength

Source	SS	d.f.	MS	F	Sig.
Week(A)	53.250	2	26.625	1.854	0.163
Denture(B)	35.924	2	17.962	1.251	0.292
A×B	12.039	4	3.010	0.210	0.932
Error	1163.201	81	14.361		

*SS: sum of squares; d.f.:degree of freedom; MS:mean squares; Sig: significance

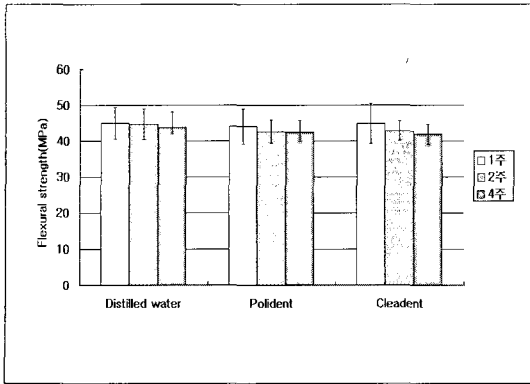


Fig. 5. Mean values of 3 point transverse flexural strength(MPa)and standard deviations after immersion of denture cleaners.

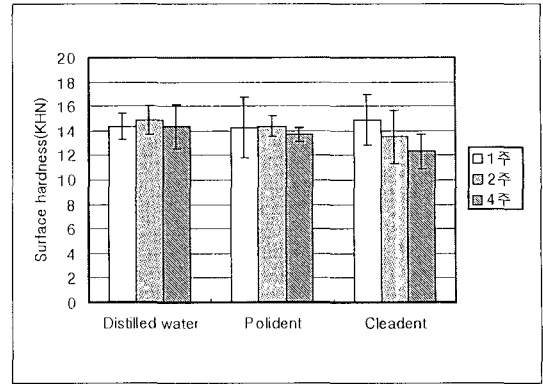


Fig. 6. Mean values of surface hardness(KHN) and standard deviations after immersion of denture cleansers.

Table VI. Surface hardness(KHN) and standard deviations

Week	N	Mean(SD)		
		Distilled water	Polident	Cleadent
1 Week	30	14.36(1.07)	14.25(2.45)	14.89(2.08)
2 Week	30	14.88(1.16)	14.37(0.84)	13.51(2.14)
4 Week	30	14.32(1.81)	13.71(0.58)	12.34(1.42)

* SD : standard deviation

* Means connected by bar were not significantly different

Table VII. Results of two-way ANOVA of surface hardness

Source	SS	d.f.	MS	F	Sig.
Week(A)	17.821	2	8.911	3.376	0.039*
Denture(B)	13.282	2	6.641	2.516	0.087
A×B	19.136	4	4.784	1.812	0.134
Error	213.820	81	2.640		

*SS: sum of squares; d.f.:degree of freedom; MS:mean squares; Sig: significance

IV. 총괄 및 고찰

의치상 영구 이장재로는 열중합 레진, 자가중합 레진, 그리고 광중합 레진을 사용할 수 있는데, 일반적으로 자가중합 레진은 열중합 레진보다 기계적, 물리적 성질이 열등하며,^{20,21)} 재료에 따라 차이가 크기 때문에, 이장용 레진으로 자가중합 레진을 사용할 경우에는 수분흡수, 용해도, 의치상과 이장용 레진간

의 결합강도와 같은 물리적 성질을 고려하여 재료 선택에 신중을 기해야한다.²²⁾ 본 연구에 사용한 자가중합 이장용 레진인 Tokuso Rebase는 단량체 내에 고농도의 가교제(1,6-HDMA)가 첨가되어 통상의 이장용 레진에 비해 수분흡수가 적고, 불쾌한 냄새가 나지 않으며, 구강조직에 대한 자극이 적고, 중합시 발생하는 열이 적어 임상적으로 우수한 성질을 갖는 반면, 의치상 레진과의 결합강도는 약하다.²³⁾

이는 고농도의 가교제로 인해 분자량이 커 의치상 표면을 녹이지 못하기 때문에 제조회사는 이장 전에 의치상 레진과 이장용 레진간의 결합을 촉진시키기 위해 표면처리제의 사용을 추천하고 있다.⁸⁾ 임상적으로 의치상 레진과 진료실 시행 경질이장재간의 결합강도가 약하면 레진사이에서 분리되며, 이는 비위생적이고 비기능적이다.²⁴⁾ 의치상 이장시 두 재료간 결합강도에 영향을 미치는 인자에 대한 많은 연구가 있었다.^{4,7,8)} 그러나, 이장후 결합강도에 영향을 미치는 인자에 대한 연구는 상대적으로 적다.

본 연구에서는 의치의 유지, 관리 기간동안에 사용하는 의치세정제가 의치상 레진과 이장용 레진의 결합강도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

수용성 의치상 세정제는 의치의 착색이나 음식물 잔사, 치태등을 제거하기 위해 사용되고 이러한 세정제의 화학성분은 세정제의 세정능력과 보철물 성분의 유출 (degradation)을 결정하기 때문에 중요하다.²⁵⁾ 의치세정제는 alkaline peroxides, alkaline hypochlorites, dilute hydrochloric acid등을 이용한다.²⁶⁾ 또한 papain, amylase, mutanase와 protease등의 효소를 이용하여 의치의 유기물을 제거하기도 한다.^{27,28)}

Alkaline peroxides 계열은 치태나 착색의 제거에 효과적이며 가장 흔하게 사용되는 의치세정제로, 표면장력을 감소시키기 위한 alkaline detergents와 용액으로부터 산소를 유리시키는 sodium perborate등을 포함하고 있다.⁷⁾ Perborate는 phosphate와 같은 알칼리성 물질과 혼합하여 물에 녹아 hydrogen peroxide(H₂O₂)의 알칼리성 용액을 만든다. 이렇게 만들어진 H₂O₂는 의치의 음식물 잔사나 치태, 뮤신과 접촉하여 기계적으로 이들을 제거한다.²⁵⁾

Alkaline hypochlorites는 착색을 제거하고 mucin과 다른 유기물을 용해시키기 때문에 의치세정제로 사용된다. 치석을 용해시키지는 못하지만 치태 유기물을 용해시킴으로써 치석형성을 억제할 수 있다.⁷⁾ 그러나 눈이나 피부에 해를 주며, 금속에 대한 부식효과가 있고, 의치상 레진을 탈색시킨다는 단점이 있다.^{7,29)}

효소계 의치세정제는 의치 위생에 효과적이기는 하지만 기계적 세척과 함께 실시되어야 좋은 효과를 볼 수 있다.³⁰⁾

이번 연구에 사용된 Polident와 Cleadent는 alkaline peroxides계열로, 의치에 부착되어 있는 음식물

잔사나 mucin등과 접촉하면 peroxide가 분해되어 작은 산소방울을 발생시키고, 이러한 산소방울은 기계적으로 의치표면에서 음식물 잔사등을 유리시킨다.³¹⁾ 이러한 기포형성효과와 강한 알칼리성이 의치상의 약한 결합부인 이장부 계면에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 본 연구의 결과 Polident와 Cleadent를 사용한 군은 증류수를 사용한 대조군과 비교해 결합강도는 감소했고, 시간에 따라서도 결합강도가 감소했다. 그러나 통계학적인 유의성은 없었다.

의치상 레진과 자가중합 경질이장재의 탈락양상은 대부분 접착성 파절로 시작해 결합계면을 따라 파절이 일어나고 마지막에는 이장용 레진에서 응집성의 형태로 파절선이 마무리되었다.

의치상 레진의 미세표면경도는 저작시 가해지는 힘에 어느 정도 저항할 수 있는가를 측정할 수 있는 값으로, 표면경도가 낮아지면 저작력에 의한 응력의 분포가 균등하게 이루어지지 않음을 의미한다.³²⁾ 또한 착색이나 치태 및 음식물 잔사의 축적, 불유쾌한 냄새등을 유발할 수 있다. 1972년 Neill³³⁾은 산소계 세척제 사용시 표면 반사율에 약간의 변화가 있다고 보고하였으며, 2001년 양 등³²⁾은 Lucitone 199에서 chlorhexidine에 담긴 경우 유의한 표면경도의 변화가 있다고 보고하였다. 본 실험에 의하면 Lucitone 199에서는 Polident와 Cleadent를 사용한 군에서 대조군에 비해 표면경도가 감소하였으며, 시간에 따라서도 또한 표면경도가 감소하였다. 세정제에 따른 표면경도의 변화는 통계학적인 유의성이 없었으나, Cleadent를 사용한 군에서 4주후의 표면경도의 변화는 1주에 비해 통계적 유의성이 관찰되었다. 이는 두가지 의치세정제의 총 유효산소량의 차이로 보여지며, Polident는 1.2%이며, Cleadent는 2.4%로 Cleadent가 Polident에 비해 2배의 총 유효산소를 가지고 있어 더 강한 기포형성 효과를 보였기 때문으로 사료된다.

의치세정제의 사용은 이장을 시행한 의치에서 결합강도에는 크게 영향을 미치지 않으나, 시간이 지남에 따라 표면경도의 감소를 유발할 수 있다. 그러나 이는 비교적 작은 변화이며, 세정제의 사용에 따라 임상적으로 표면경도의 감소는 크게 영향을 미치지 않을 것으로 사료되나 장기간 사용하기 위해서는 앞으로 좀 더 연장된 세정제 처리시간에 관한 연구와, 이를 임상적 가치와 관련지을 수 있는 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 의치세정제가 의치상 레진과 이장용 레진의 결합강도와 표면경도에 미치는 영향을 알아보고자 열중합 의치상레진(Lucitone199)에 자가중합 이장용 레진(Tokuso Rebase)을 이용하여 이장한 후 의치세정제의 종류(Polident, Cleadent)와 처리시간(1주, 2주, 4주)에 따른 의치상의 표면경도와 결합강도를 측정, 비교 분석하였다.

제조회사의 지시대로 열중합 의치상레진으로 의치상 레진의 시편을 제작한 후, 자가중합 이장용 레진으로 이장하여 연마하고, 1주, 2주, 4주간 의치세정제에 담근 후 3점굽힘강도와 표면경도를 측정하여 증류수에 동일기간 담근 시편과 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 자가중합 이장용 레진으로 이장한 열중합 의치상 레진은 의치세정제 사용여부나 종류, 적용시간에 따른 결합강도의 차이는 없었다.
2. 자가중합 이장용 레진으로 이장한 열중합 의치상 레진은 의치세정제의 사용 여부나 종류에 따라서 표면경도의 차이는 없었으며, 의치세정제 처리시간이 증가할수록 표면경도는 감소하였다.
3. 대부분의 시편은 초기에는 접촉성 파절로 시작해 결합계면을 따라 파절이 일어나고 마지막에는 이장용 레진에서 응집성의 형태로 파절선이 마무리되었다.

참고문헌

1. Jeong CM. Atlas of Chairside Relining Technique. Seoul:Shinhung:2001:5-12.
2. Chung CH. Complete Denture Prosthodontics. Seoul:Jisung:1994:1:496-499.
3. Ogle RE, Sorensen SE, Lewis EA. A new visible light cured resin system applied to removable prosthodontics. J Prosthet Dent 1986;56:497-506.
4. Arena CA, Evans DB, Hilton TJ. A comparison of bond strengths among chairside hard reline materials. J Prosthet Dent 1993;70(2):126-131.
5. Craig RG. Restorative dental materials. 8th

- ed. St Louis: CV Mosby; 1989:509-559.
6. Bunch J, Johnson GH, Brudvik JS. Evaluation of hard direct reline resins. J Prosthet Dent 1987;57:512-519.
7. Jorgensen EB. Materials and methods for cleaning dentures. J Prosthet Dent 1979; 42:619-623.
8. Arima T, Nikawa H, Hamada T, Harsini. Composition and effect of denture base resin surface primers for reline acrylic resins. J Prosthet Dent 1996;75:457-462.
9. Wyatt CCL, Harrop TJ, Macentee MI. A comparison of physical Characteristics of six hard direct reline materials. J Prosthet Dent 1986;55:343-356.
10. Cucci AL, Rached RN, Giampaolo ET, Vergani CE. Tensile bond strengths of hard chairside reline resins as influenced by water storage. J Oral Rehabil 1999;26: 631-634.
11. McNeme SJ, von Gonten AS, Woolsey GD. Effects of laboratory disinfecting agents on color stability of denture acrylic resins. J Prosthet Dent 1991;66: 132-136.
12. Shen C, Javid NS, Colaizzi FA. The effect of glutaraldehyde base disinfectants on denture base resins. J Prosthet Dent 1989; 61:583-589.
13. Asad T, Watkinson AC, Huggett R. The effect of disinfection procedures on flexural properties of denture base acrylic resins. J Prosthet Dent 1992;68: 191-195.
14. Morden JFC, Lammie GA, Osborne J. Effect of various denture cleaning solutions on chrome cobalt alloys. Dent Pract Dent Rec 1956;6:304.
15. Ashton LA, Bloch GA. Cleanser effects on denture materials. Georgetown, D J 1971; 37:12.
16. 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.
17. 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.
 18. Shiffman A. Clinical applications of visible lightcured resin in maxillofacial prosthetics. Part I. Denture base and reline material. *J Prosthet Dent* 1990;64: 578-582.
 19. Israel L, Chassiel Z. Transverse strength of repaired acrylic resin strips and temperature of dentures relined with VLC reline resin. *J Prosthet Dent* 1957;74:392-399.
 20. Ortman HR, Ortman LF. Denture refitting with today's concepts and materials. *Dent Clin North Am* 1975;19:269-290.
 21. Ruyter IE, Svendsen SA. Flexural properties of denture base polymers. *J Prosthet Dent* 1980;43:95-104
 22. Cucci AL, Vergani CE, Giampaolo ET, Maria C, Da Silveira Ferreira Afonso. Water sorption, solubility, and bond strength of two autopolymerizing acrylic resins and one heat polymerizing acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1998;80:434-438.
 23. Moon TS, Jeong CM. A study on the bond strength of reline resin to pressure injection type thermoplastic denture base resin. *J Kor Academy of Prosthodontics*. 2002;40:42-52.
 24. Kawano F, Dootz ER, Koran A 3rd, Craig RG. Comparison of bond strength of six soft denture liners to denture base resin. *J Prosthet Dent* 1992;68: 368-371.
 25. Mueller HJ, Greener EH. Characterization of some denture cleanser. *J Prosthet Dent* 1980;43:491-496.
 26. Langwell WH. Cleansing of artificial dentures. *Br Dent J* 1995;99:337.
 27. MacCallum M, Stafford GD, McCulloch WT, Combe EC. Which cleanser? A report on a survey of denture cleaning routine and the development of a new denture cleanser. *Dent Pract Dent Rec* 1968;19:83.
 28. Jorgensen EB. Enzymes as denture cleansers. *IADR(A) No.580*, 1977.
 29. Council on Dental Therapeutics, Council on Prosthetic Services and Dental Laboratory Relations Guidelines for infection control in dental office and the commercial dental laboratory. *JADA* 1985;110: 969-972.
 30. Odman PA. The effectiveness of an enzyme-containing denture cleanser. *Quintessence Int* 1992;23:187-190.
 31. Anthony DH, and Gibbons P. The nature and behavior of denture cleansers. *J Prosthet Dent* 1958;8:796-810.
 32. Yang HJ, Jang BS. The effects of denture cleansers and disinfectants on the color, surface hardness, surface roughness of denture base resins. *J Kor Academy of Prosthodontics*. 2001;39(1):105-112.
 33. Neill DJ. Color stability of denture base resins exposed to oxygen cleansers. *IADR 573 RT*, 1972.

Reprint request to:

Hye-Won Cho, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Prosthodontics, Graduate school, Wonkwang university.
344-2, Shinyong-Dong, Iksan, Chonbuk 570-749, Korea
hwcho@wonkwang.ac.kr

ABSTRACT

THE EFFECT OF DENTURE CLEANSERS ON THE BOND STRENGTH AND THE SURFACE HARDNESS OF RELINE RESIN TO DENTURE BASE RESIN

Kyea-Soon Kim D.D.S., Hoe-Yeol Jeong D.D.S., Yu-Lee Kim D.D.S.,
Hye-Won Cho D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Dentistry, Graduate School, Wonkwang University

Statement of problem : Removable partial denture and complete denture often require denture base relines to improve the fitness against tissue-bearing mucosa because of the gradual change in edentulous ridge contour and resorption of underlying bony structure. Self-curing hard reline resins offers the immediate and relatively inexpensive means to be recondition the surface of denture base directly. However weak bond between denture base resin and reline material can harbor bacteria, promote staining, or result in complete separation of the two materials.

Purpose : The purpose of this study was to evaluate the effect of denture cleansers on bond strength and surface hardness of reline resin to denture base resin

Denture base resin beams(60.0×15.0×3.0 mm) were made with Lucitone 199.

Material and methods : 10mm section was removed from the center of each specimen. The samples were replaced in the molds and the space of 10mm sections were packed with Tokuso Rebase reline material. The specimens were immersed in denture cleansers(Polident, Cleadent) and were evaluated after 1week, 2weeks, and 4weeks. The bond strength and surface hardness of self-curing hard reline materials to heat-curing denture base resin were measured using an UTM(universal testing machine).

Results and conclusion :

- 1) There was no significant difference of usage, kind, and denture cleaner by application time on the bonding strength of self-curing hard reline resin to denture base resin.
- 2) There was no significant difference of usage, kind, and denture cleaner by application time on the surface hardness, but the surface hardness showed decreasing tendency, as the time of immersion was extended
- 3) The failure modes of the specimens was initially adhesive failure and finally cohesive failure of self-curing hard reline resin.

Key words : Denture cleansers, Bond strength, The surface hardness, Reline resin