

중합방법이 다른 의치상 이장용레진의 물리적 특성

전북대학교 치과대학 치과보철학교실 및 구강생체과학연구소

조석규 · 송광엽 · 윤수연 · 김문영

I. 서 론

의치지지조직은 시간경과에 따라 골조직의 흡수로 형태상의 변화가 나타나고, 그 결과 의치의 유지와 안정이 상실되어 헐거워지며, 교합관계나 수직고경에도 변화가 오게 된다. 그러므로, 연조직 및 경조직에 변화가 발생하게 되면 의치를 다시 제작하거나 이장을 하여야 한다.

중등도 이하의 조직 변위가 발생하면 이장을 시행하게 되는데, 이장 방법에는 기공실에서 열중합레진을 이용하는 간접적인 방법과 치료실에서 자가중합레진과 광중합레진을 이용한 직접적인 방법이 있다.¹⁾ 이 중 직접적인 방법은 구강내 연조직에 자극을 가하거나 중합시 열발생 그리고 의치상 레진과의 약한 결합강도등의 단점이 있으나 쉽고 시간을 절약 할 수 있으며 구강내 조직의 형태를 직접 재현한다는 장점이 있어 간접적인 방법보다 선호되고 있다.²⁾

이런 이장용레진이 의치상과 조직간의 긴밀한 접합을 위해 사용될 경우, 재료의 선택은 수분 흡수성, 용해성, 그리고 의치상레진과 이장레진간의 결합강도와 같은 물리적 특성을 고려하여야만 한다.³⁾ Woelfel 등⁴⁾ 은 레진에 흡수된 물은 가소제로 작용하여 기계적인 특성인 경도, 굽힘 강도, 피로 한계등을 감소시키며 체적안정성에도 영향을 미칠 수 있다고 하였다. Craig 등⁵⁾ 은 용해성은 미반응 모노머의 구강내 유출의 결과이며 구강액과 결합한다고 하였으나, 때때로 구강내 연조직과 반응하기도 한다고 하여 이장레진의 낮은 용해성이 바람직하다고 하였다.

Arena 등⁶⁾ 은 의치상 레진과 이장레진간의 약한 결합력은 박테리아 성장을 위한 공간을 제공하고 변색을 야기하며 결과적으로 이장용 레진의 탈락을 일으킨다고 하였다.

최근에 몇가지 치료실 이장용 광중합형 레진이 소개되어 임상에 사용되고 있다. 이런 광중합형 레진은 잔류 모노머가 거의 없으며 조작이 쉽고 가온이나 냉각을 이용한 점도의 조절이 용이하며, 구강용 광중합기를 이용한 부분적인 중합등을 통하여 레진의 흐름성을 조절할 수 있기 때문에 치료실 이장에 사용하기 적합하다.^{7,8)}

이전에 의치상 이장용 레진에 관한 많은 연구가 보고되어 왔으나, 중합방법이 다른 레진들간의 상호비교와 유사 구강내 환경에서 시간경과 후의 물성변화에 대한 보고는 희소하였다. 따라서, 본 연구에서는 중합방법이 다른 3종류의 아크릴릭 레진의 수분에 대한 흡수성, 용해성, 그리고 열변환 처리(thermal cycling) 전 후의 의치상 레진과 이장용 레진간의 인장강도를 측정하고 비교해 보고자 하였다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

본 실험에서는 Table I과 같이 중합방법이 다른 3종류의 의치상 아크릴릭 레진을 사용하였는데, 열중합 레진인 Vertex(Dentimex, Zeist, Holland), 자가중합 레진인 Tokuso Rebase(Tokuyama Corp, Tokyo, Japan), 그리고 광중합 레진인 Mild Rebaron

Table I . Matrials used in this study

Product	Manufacturer	Power/liquid ratio	Polymerization cycle
Tokuso Rebase	Tokuyama Corp. Tokyo, Japan	3g/1.7g	8min in water at 37℃
Mild Rebaron LC	GC Corp. Tokyo, Japan	1.8g/1ml	10min in light curing unit
Vertex	Dentimex, Zeist, Holland	2.18g/0.95g	20min at 100℃

Table II . Compositions of materials

Product	Powder	Liquid	Primer
Tokuso Rebase	PEMA	D-methacryloyl oxyethyl propinate	Dichloromethane
Mild Rebaron LC	PEMA BPO	mixed methacylated ester	Dichloromethane
Vertex	PMMA	MMA	

*PEMA : Polyethyl Methacrylate

BPO : Benzoyle Peroxide

PMMA : Polymethyl Methacrylate

LC(GC Corp. Tokyo, Japan)를 사용하였고, 그 조성은 Table II 와 같다.

2. 연구 방법

가. 수분 흡수성과 용해성

1) 시편제작

시편은 직경 50mm, 두께 10mm의 균일한 크기가 되게 제작하였다. 열중합 레진인 Vertex는 금속 주형에 pattern resin(GC Co, Japan)으로 시편의 양형을 제작하고, 중합을 위해 매몰을 시행하였다. 매몰 후 레진 주입시 pattern resin의 시편을 쉽게 제거하기 위해 높은 점도도를 갖는 고무인상재(Exaflex, GC Co, Japan)를 이용해 일차매몰을 하였으며, 다시 플라스크 함에 통법대로 매몰을 시행하고 제조회사의 지시에 따라 레진을 혼합 후 중합한 다음 표면을 #1000의 SiC연마지로 균일한 두께가 될 때까지 연마를 시행하였다. 자가중합 레진인 Tokuso Rebase와 광중합 레진인 Mild Rebaron LC는 제조회사의 지시에 맞춰 혼합 후 주형에 주입한 후 평평한 유리판으로 압력을 가하여 균일한 두께가 되게 하였고, Tokuso Rebase는 37℃의 항온수조

(WBC 1510A, JEIO TECH, Korea)에서 약 8분간 위치시켰으며, Mild Rebaron LC는 실온에서 약 3분간 위치시킨 후 air barrier를 도포하고 광조사기(Unilux AC, Kulzer, Germany)에 약10분간 위치시켜 중합하였다.

2) 측정방법

각 시편은 동일한 초기무게를 위해 37℃가 일정하게 유지되는 건조기에 24시간동안 위치시킨 후 0.0001g의 오차를 갖는 전자 저울(Satorius, Gottingen, Germany)을 이용하여 무게를 측정하였으며, 이 과정을 반복하여 측정간의 차이가 0.0002g보다 크지 않을 경우를 초기무게로 결정하였다. 37℃가 유지되는 증류수가 담긴 항온수조에 7일간 위치시킨 후 여과지로 표면의 수분을 흡수하고 무게를 측정하였다. 최종무게 측정을 위해 시편을 다시 건조기에 위치시키고 초기무게 결정과 같은 과정을 시행한 후 무게를 측정하였다. 각 시편의 수분에 대한 흡수성과 용해성은 미국치과의사 규격 제12호¹⁴⁾에 의거하여 아래와 같은 공식으로 산출하였으며, 측정된 결과는 각 레진간의 통계적 유의성을 평가하기 위해 ANOVA-test를 시행하였다.

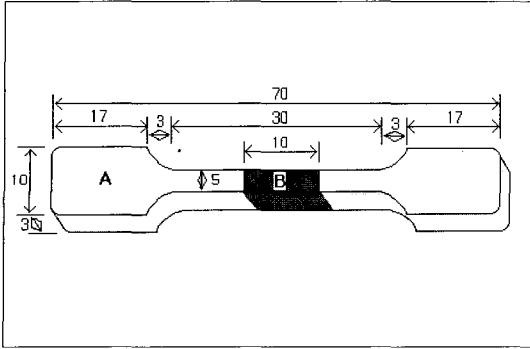


Fig. 1. Schematic diagram of specimen for tensile test.

$$\text{Water sorption} = \frac{\text{weight after immersion} - \text{weight before immersion}}{\text{surface area}}$$

$$\text{Solubility} = \frac{\text{initial weight} - \text{dry weight after any component have been leached out}}{\text{surface area}}$$

나. 인장결합 강도비교

가) 시편제작

일정한 금속주형에 pattern resin(GC, Co, Japan)으로 시편의 양형을 제작하였으며, 높은 점조도를 갖는 고무인상재(Exaflex, GC Co, Japan)와 매몰재를 이용해 매몰하고, 열중합레진인 Vertex를 이용하여 중합하였다. 이때, 파절 후 파절면을 육안으로 관찰하기 위해 투명레진을 이용하였다. 중합 후 표면을 #1000의 SiC연마지로 균일한 두께가 될 때까지 연마를 시행하였으며, 시편의 중앙으로부터 10mm를 절단 후 다시 주형에 위치시키고 자가중합 레진인 Tokuso Rebase와 광중합 레진인 Mild Rebaron LC를 결합시켰다. 이때, Vertex의 표면은 각각의 결합레진의 primer를 제조사의 지시에 맞춰 도포하였다(Fig. 1). 시편은 각 레진마다 20개씩, 총 40개를 제작하였으며 10개씩 열변환 처리군과 열변환 비처리군으로 분류하였고 측정전 약3일 동안 37℃의 증류수에 보관하였다. Intact한 Vertex를 대조군으로써 20개의 시편을 제작하였다. 각 시편 중 10개씩, 총30개의 시편을 열변환 처리를 시행하였다. 열변환

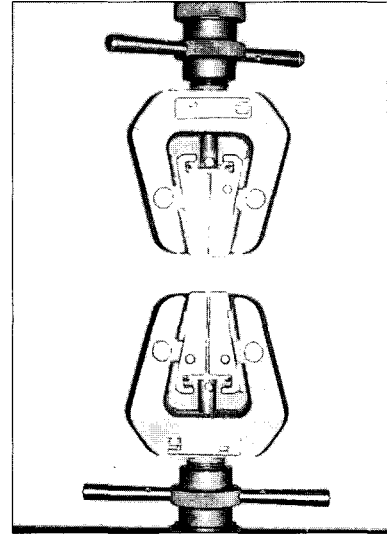


Fig. 2. Instron zig with specimen for tensile test.

처리는 5℃의 냉방순환수조(RCR-20, JEIO TECH CO, Korea)와 55℃에서 유지되는 외부순환수조(WBC-3030, JEIO TECH CO, Korea)를 사용하여 계류시간 15초의 조건으로 1,000회의 열변환 처리를 시행하였다.

나) 인장결합 강도 측정과 파면관찰 및 통계 처리
인장시험을 위한 시편고정장치를 재료시험기(Model 4201, Instrin CO, USA)에 고정한 다음 crosshead speed 0.5mm/min으로 인장력을 가하여 결합강도를 측정하였으며, 결합계면에서의 파절양상을 평가하기 위해 파면을 육안과 주사전자현미경(JSM-6400, Jeol, Japan)으로 관찰하였다(Fig. 2). 측정된 결과는 각 레진간의 통계적 유의성을 평가하기 위해 ANOVA-test를 시행하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 수분 흡수성과 용해성

실험결과 각 레진별로 동일한 부피에서 무게 차이를 비교하였을 때, Mild Rebaron LC가 1900.56mg으로 가장 무거웠고, 다음으로 Vertex(1691.20mg),

Table III. Weight variation of specimen (mg)

Material	W1(mg)	W2(mg)	W3(mg)	W2-W1(mg)	W1-W3(mg)
Vertex	1691.20	1726.50	1689.80	35.30	1.39
Tokuso Rebase	1572.84	1586.50	1568.80	13.66	4.08
Mild Rebaron LC	1900.56	1919.36	1898.49	18.80	2.07

*W1 : Weight before immersion in distilled water at 37°C±1°C

W2 : Weight after immersion in distilled water at 37°C±1°C

W3 : Weight after reconditioning in the desiccator

Table IV. Mean value of water sorption (mg/cm²)

Material	Water Sorption (mg/cm ²)	SD
Vertex	0.2208	0.0215
Tokuso Rebase	0.0857	0.0109
Mild Rebaron LC	0.1177	0.0034

*SD=Standard deviation.

Table V. Mean value of solubility (mg/cm²)

Material	Solubility (mg/cm ²)	SD
Vertex	0.0087	0.0039
Tokuso Rebase	0.0256	0.0100
Mild Rebaron LC	0.0130	0.0040

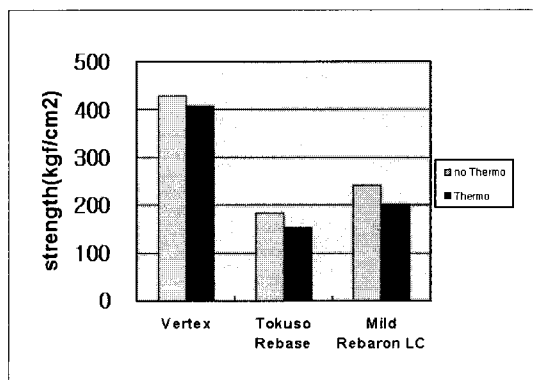
*SD=Standard deviation.

Table VI. Tensile bond strength mean (kgf/cm²)

Material	Thermocycling			
	No		Yes	
	Mean	SD	Mean	SD
Vertex	429.29	69.71	408.02	80.96
Tokuso Rebase	184.19	30.35	152.88	63.60
Mild Rebaron LC	242.32	61.56	201.67	29.22

*Vertical line connects values that were not significantly different at P<0.05 level.

SD = Standard deviation.

**Fig. 3.** Mean tensile bond strength.

Tokuso Rebase(1572.84mg)순 이었다. 그리고, 수분 흡수 전후의 무게 차이는 Vertex가 35.30mg으로 가장 크게 나타났고, 초기무게와 최종무게 사이의 차이는 Tokuso Rebase가 4.08mg으로 가장 크게 나타났다(Table III).

수분에 대한 흡수성은 Vertex가 0.2208mg/cm²으로 가장 크고, 다음은 Mild Rebaron LC(0.1177 mg/cm²), Tokuso Rebase(0.0857mg/cm²)순 이었으며, 각 레진사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.05)(Table IV).

용해성은 Tokuso Rebase(0.0256mg/cm²)가 가장 크

고, 다음은 Mild Rebaron LC(0.0130mg/cm²), Vertex(0.0087mg/cm²)순이었으며, 각 레진사이에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.05)(Table V).

2. 인장결합 강도비교

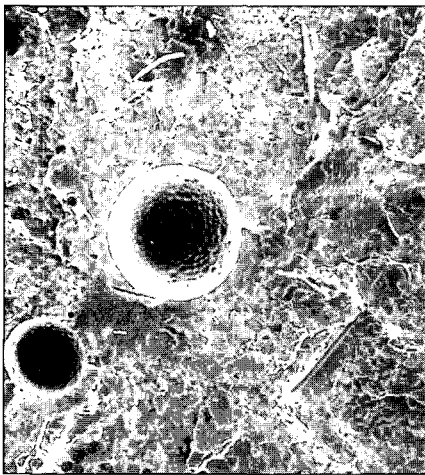
실험 결과 열변환 비처리군에서의 결합강도는 Vertex가 429.29kgf/cm²로 가장 크고, 다음은 Mild Rebaron LC(242.32kgf/cm²), Tokuso Rebase(184.19kgf/cm²)순 이었다. 1,000회 열변환 처리군에서도 열변환 비처리군과 같이 Vertex(408.02 kgf/cm²)가 가장 크고, 다음으로 Mild Rebaron LC(201.67kgf/cm²), Tokuso Rebase(152.88kgf/cm²)

순 이었다. 열변환 처리군과 비처리군에서 Vertex와 다른 두 레진사이에는 통계적으로 유의한 차이가 있었으나(P<0.05), Tokuso Rebase와 Mild Rebaron LC사이에는 유의성이 없었다(P>0.05). 각 레진사이에 열변환 처리군과 비처리군 사이에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(P>0.05)(Table VI).

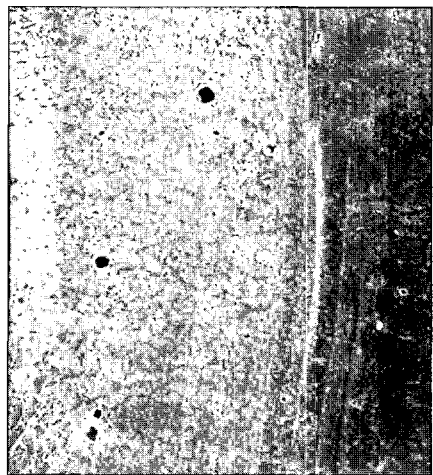
파절면에 대한 관찰결과 파절양상에 따라 각 레진 자체의 파절인 동종파절(cohesive fracture)과 이장레진과 의치상레진사이의 파절인 이종파절(adhesive fracture)로 분류하였다. Tokuso Rebase의 경우 열변환처리군에서만 10%의 동종파절을 보인 반면 Mild Rebaron LC는 열변환 비처리군에서 50%의 동종파절을 보였다. 열변환 처리군에서 두 레진은 대부분 이종파절을 보였다(Table VII).

Table VII. Percentage of failure (%)

Material	Mode of bond failure			
	Cohesive		Adhesive	
	Thermo	no Thermo	Thermo	no Thermo
Tokuso Rebase	10	0	90	100
Mild Rebaron LC	0	50	100	50



adhesive fracture

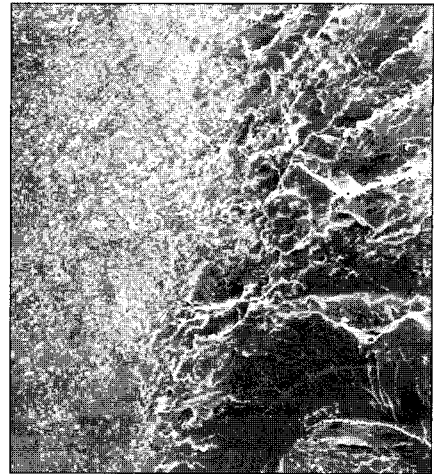


cohesive fracture

Fig. 4. SEM photograph showing fracture surface of Tokuso Rebase(25KV, X30.0).



adhesive fracture



cohesive fracture

Fig. 5. SEM photograph showing fracture surface of Mild Rebaron LC(25KV, X30.0).



Fig. 6. SEM photograph showing fracture surface of Vertex(25KV, X30.0).

IV. 총괄 및 고찰

과거에 사용되었던 치료실 이장용 자가중합 레진은 단량체 용액으로 주로 methylmethacrylate (MMA)를 사용하였기 때문에 중합반응에 의한 발열 또는 MMA자체에 의한 구강 점막 자극이 심하였다.^{9,10)} 그러나, 최근에 들어 MMA성분의 자가중합 레진이 갖고 있던 문제점들의 많은 부분이 ethylene

glycol dimethacrylate와 같은 강한 교차결합 성분이 포함된 이장용 레진이 개발되어 상품화되면서 크게 개선되었다. 본 실험에 사용된 이장 레진인 Tokuso Rebase와 Mild Rebaron LC의 경우에도 교차결합성분이 포함되어 있어 물성이 크게 향상된 레진이다. 교차결합 중합체란 고분자량의 중합체가 망상구조로 서로 연결되어 있는 것으로 이 중합체의 장점은 저자극성이며 발열이 적다는 것 외에도 중합체 사슬 사이로 물이나 다른 액체가 침투하는 것을 억제하고 유기용매에 대한 저항성이 크며, 구강내에서 잔금이나 균열이 적고 또한 마무리와 연마가 쉽다는 것이다. 그러나, 액에 포함된 이런 성분의 함량은 15% 이상을 넘지는 못한다.¹¹⁾

Poly-MMA는 레진분자의 극성에 의해 수분을 흡수하며, 그 정도는 확산법칙에 따른 물분자의 확산에 의해 상당한 시간에 걸쳐 천천히 흡수된다. 열중합 의치상용 아크릴릭레진의 확산계수는 37℃에서 $1.08 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{sec}$ 이며, 온도가 23℃로 낮아지면 확산계수는 반으로 감소한다. 반면, 자가중합레진의 확산계수는 $2.34 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{sec}$ 로서 더 높다. 이처럼 아크릴릭 레진의 낮은 확산계수 때문에 의치가 실온의 물 속에 넣어져서 완전히 포화되기까지는 17일 정도가 걸린다.¹²⁾ 확산은 거대분자들 사이에서 일어나고 거대분자들을 서로 밀쳐서, 아크릴릭 레진이 수분을 흡수하여 1%의 무게증가가 있을 때 0.23%

의 선펡창을 한다고 한다.¹³⁾ 이처럼, 응력을 받지 않은 아크릴릭 레진판은 물의 흡수에 의한 체적팽창량이 중합수축량과 같아서 의치의 부적합성을 보상해 준다. 미국 치과의사 협회 규격 제12호에서는 일정 크기의 레진을 물 속에 7일간 보관시, 물에 노출된 레진의 단위 면적당 중량증가가 $0.8\text{mg}/\text{cm}^2$ 이내이어야 한다고 규정하고 있다. 또, 아크릴릭 레진의 용해성은 7일동안 물 속에 위치시킨 후 반응하지 않고 구강내 용액에 용해된 모노머의 양으로써, 흡수성 실험에 사용된 시편을 재차 완전히 건조하여 무게 감소로 측정할 수 있고, 미국 치과의사 협회 규격 제12호에서는 그 양이 $0.04\text{mg}/\text{cm}^2$ 이어야 한다고 규정하고 있다.¹⁴⁾

본 실험에서는 직경 50mm, 두께 0.5mm의 일정 크기의 레진을 37℃가 유지되는 증류수에 7일간 위치시킨 후 중량을 측정하였다. 동일한 부피에서 각 레진간의 중량차이를 비교하였을 때, 광중합 레진인 Mild Rebaron LC(1900.56mg)이 가장 무거웠으며, 다음으로 열중합 레진인 Vertex(1691.20mg), 자가중합 레진인 Tokuso Rebase(1572.84mg)순이었다. 그러나 증류수에 위치시키기 전 후의 변화량은 Vertex가 가장 크게 나타났고, 최종무게와 초기무게 사이의 차이는 Tokuso Rebase가 가장 크게 나타났다. 증류수에 위치시키기 전 후의 변화량을 시편의 표면적으로 나누어 수분에 대한 흡수성을 계산한 결과 Vertex($0.2208\text{mm}/\text{cm}^2$)가 가장 큰 흡수성을 나타냈으며, 그 다음으로 Mild Rebaron LC($0.1177\text{mm}/\text{cm}^2$), Tokuso Rebase($0.0857\text{mm}/\text{cm}^2$)순이었다. 본 실험에서 모노머의 비율이 가장 큰 Tokuso Rebase 레진이 가장 낮은 수분 흡수성을 나타낸 것은 Bandrup과 Immergut¹⁵⁾의 보고와 같이 methacrylates의 양이 많은 아크릴릭 레진이 낮은 수분 흡수성과 관련이 있다는 것을 보여주는 것이다. 최종 무게와 초기무게 사이의 변화량을 시편의 표면적으로 나누어 용해성을 계산한 결과 Tokuso Rebase($0.0256\text{mm}/\text{cm}^2$)가 가장 크게 나타났으며, 그 다음으로 Mild Rebaron LC($0.0130\text{mm}/\text{cm}^2$), Vertex($0.0256\text{mm}/\text{cm}^2$)순이었다. Flectcher 등¹⁶⁾은 자가중합 레진이 열중합 레진보다 더 많은 미반응 모노머가 존재한다고 하였으며, Bate 등¹⁷⁾은 이런 많은 미반응 모노머의 존재가 자가중합 레진의 높은 용해성과 관련있다고 하였다. 이는 본 논문의 실험결과

와 같았다.

Hironori 등¹⁸⁾은 아크릴릭 레진을 일정시간 타액에 위치시키면 상당한 양의 formaldehyde와 MMA가 유출된다고 하였으며 그 양은 자가중합 레진에서 특히 많다고 하였다. 이 formaldehyde와 MMA는 구강 점막의 자극과 염증반응 그리고 알려지 반응을 일으키게 되는데, formaldehyde가 MMA보다 더 낮은 농도에서 이런 반응을 나타냈으며, 최소화하기 위해 특히 이장을 한 자가중합레진의 경우 50℃의 온수에서 약1시간 동안 위치시킨 후 환자에게 장착 할 것을 추천하였다.

본 실험에서 자가중합 레진인 Tokuso Rebase($184.19\text{kgf}/\text{mm}^2$)와 광중합 레진인 Mild Rebaron LC($242.39\text{kgf}/\text{mm}^2$)의 경우 intact한 의치상 레진인 Vertex($429.29\text{kgf}/\text{mm}^2$)보다 인장결합강도가 상당히 감소하였다($P<0.05$). 이런 약한 결합강도로 인해 나타날 수 있는 가장 큰 임상적인 문제는 의치상레진과 이장 레진간의 이종파절이다. 이런 이종파절은 박테리아의 성장과 플라그와 치석의 형성을 위한 공간을 제공하게 된다. 결합부위 파절에는 이종파절과 동종파절이 있을 수 있으며, 이종파절이 발생하면 의치상 레진과 이장 레진 사이에 결합력이 부족함을 암시하고, 동종파절이 발생하면 두레진사이에 결합력이 적절함을 나타낸다.³⁾ 본 실험에서 Tokuso Rebase는 열변화 처리군에서 단지 10%에서만 동종파절이 발생했고, Mild Rebaron LC는 열변환 비처리군에서 50%에서 동종파절이 발생했다. 이 결과로 볼 때, 광중합 레진인 Mild Rebaron LC가 자가중합 레진인 Tokuso Rebase보다 이장 레진으로써 충분한 결합력을 갖고 있다는 것을 알 수 있다. 그러나, 본 실험에서 Mild Rebaron LC가 Tokuso Rebase보다 큰 결합력을 나타냈으나 통계학적 유의성은 없었다($P>0.05$).

Arima 등¹⁹⁾은 이장용 레진의 primer가 의치상레진과의 결합력에 대한 영향에 관한 보고에서 dichloromethane으로 구성된 primer는 primer없이 레진 자체의 모노머 액을 도포한 것보다 훨씬 큰 결합력을 나타냈으며 SEM분석 결과 dichloromethane으로 처리한 의치상 레진은 표면이 스폰지와 같은 구조를 보여 이장 레진과의 혼합층을 형성하였다. 그러나, 도포 30초 이후에는 이런 망상구조가 상실되었다고 보고하였다.

본 실험에서는 구강내 환경에 대한 이장 레진과의 영향을 평가하기 위해 5℃와 55℃에서 열변환 처리를 1,000회 시행하였다. 그 결과 결합력은 다소 감소하기는 했으나 열변화 처리 전후에 결합강도의 차이는 통계학적으로 유의성은 없었다(P>0.05).

본 실험에서 중합방법이 다른 3종류의 레진의 물리적 특성을 비교해 본 결과 열중합레진이 자가중합레진과 광중합레진보다 우수하게 나타났으며, 광중합레진과 자가중합레진사이에서는 광중합레진이 더 좋은 물리적 특성을 보였으나 통계학적으로 유의성은 없었다. 따라서 구강내에서 의치의 이장을 시행할 경우 술자에게 가장 익숙한 레진을 선택하여 시술하는 것이 레진자체의 특성을 고려하여 선택하는 것보다 더 좋은 결과를 나타낼 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 중합방법이 다른 3종류의 의치상 이장 용레진으로 열중합 레진인 Vertex, 자가중합 레진인 Tokuso Rebase, 광중합 레진인 Mild Rebaron LC의 물리적 특성을 비교하였다. 일정크기의 시편을 37℃가 유지되는 항온수조에 7일간 위치시킨 후 수분흡수 전 후의 무게차이, 최종무게와 초기무게 사이의 변화량을 이용해 미국치과의사협회 규격 제12호에 의거하여 흡수성과 용해성을 측정하였으며, 이장용 레진을 결합시킨 시편을 5℃와 55℃에서 1,000회 열변환 처리를 시행하고 그 유무에 따라 인장결합강도를 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. Tokuso Rebase가 가장 낮은 흡수성을 보였으며, 다음으로 Mild Rebaron LC와 Vertex 순이었고, 각 레진사이에는 유의한 차이가 있었다(P<0.05).
2. Vertex가 가장 낮은 용해성을 보였으며, 다음으로 Mild Rebaron LC와 Tokuso Rebase 순이었고, 각 레진사이에는 유의한 차이가 있었다(P<0.05).
3. 인장강도는 intact한 Vertex가 가장 높게 나타났고, Mild Rebaron LC가 Tokuso Rebase보다 높게 나타났으며 Vertex와 나머지 레진사이에는 유의한 차이가 있었다(P<0.05). 그러나, Mild Rebaron LC와 Tokuso Rebase사이의 통계적 유의성은 없었다(P>0.05). 또, Mild Rebaron

LC의 경우 약 50%정도에서 동종파절이 발생하였다.

4. 열변환 처리군의 인장강도는 열변화 비처리군보다 감소하였으나, 통계적 유의성은 없었다(P>0.05).

참고문헌

1. Cucci ALM, Rachid RN, Giampaolo ET, Vergani ET. Tensile bond strengths of hard chairside reline resins as influenced by water storage. *J Oral Rehabil* 1999;26:631-635.
2. Stanford JW, Burns CL, Paffenbarger GC. Self-curing resins for repairing dentures : Some physical properties. *J Am Dent Assoc* 1995;51:307.
3. Cucci ALM, Vergani CE, Giampaolo ET. Water sorption, solubility, and bond strength of two autopolymerizing acrylic and one heat-polymerizing acrylic resin. *J Prosthet Dent* 1998;80:434-8.
4. Woelfel JB, Paffenbarger GC, Sweeney WT. Some physical properties of organic denture base materials. *J Am Dent Assoc* 1963;67:489-504.
5. Craig RG, O'Brien WJ, Powers JM. Dental materials properties and manipulation. plastic in prosthetics. 5th ed. St Louis:CV Mosby; 1992.p267-92.
6. Arena CA, Evans DB, Hilton TJ. A comparison of bond strengths among chairside hard reline materials. *J Prosthet Dent* 1993;70:126-31.
7. Ogle RE, Sorensen SE, Lewis EA. A new visible light-cured resin system applied to removable prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1986;56:497-506.
8. Shifman A. Clinical applications of visible-cured resin in maxillofacial prosthetics : Pt I. Denture base and reline material. *J Prosthet Dent* 1990;64:578-582.

9. Giunta JL, Grauer I, Nielsen E. Skin sensitivity to denture base materials in the burning mouth syndrome. *Contact Dermatitis* 1979;5:90-6.
10. Austin AT, Basker RM. The level of residual monomer in acrylic denture base materials with particular reference to a modified method of analysis. *Br Dent J* 1980;149:281-6.
11. Arima T, Murata H, Hamada T. The effects of cross linking agents on the waer sorption and solubility characteristics of denture base resins. *J Oral Rehabil* 1996; 23:476-480.
12. Bruden M. The absorption of water by acrylic resins and others materials. *J Prosthet Dent* 1964;14:307-316.
13. Wong MS, Cheng YY, Chow TW, Clark KF. Effect of processing method on the dimensional accuracy and water sorption of acrylic resin denture. *J Prosthet Dent* 1999;81:300-4.
14. Council on dental materials and devices: Revised Americal Dental Association specification No.12 for denture base polymers. *J Am Dent Assoc* 1975;90:451-8.
15. Bandrup J, Immergut E.H. *Polymer Handbook*. 2nd edn. New York, Wiley Interscience, pp.VII-7, III-147,148.
16. Fletcher AM, Purnaveja S, Amin WM, Ritchie GM, Moradians S, Dodd AW. The level of residual monomer in self curing denture-base materials. *J Dent Res* 1983; 62:118-20.
17. Bates JF, Stafford GD, Huggett R, Handley RW. Current status of pour type denture base resins. *J Dent* 1977;5:177-89.
18. Tsuchiya H, Hoshino Y, Tajima K, Takagi N. Leaching and cytotoxicity of formaldehyde and methylmethacrylate from acrylic resin denture base materials. *J Prosthet Dent* 1994;71:618-24.
19. Arima T, Nikawa H, Hamada T, Harsini. Composition and effect of denture base resin surface primers for relene acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1996;75:457-62.

Reprint request to:

Kwang-Yeob Song

Dept. of Prosthodontics and Institute of Oral Bio Science, College of Dentistry, Chonbuk National Univ. 634-18, Gumam-Dong, Dukjin-Gu, Chonju, 561-712, Korea
 Tel. 82-63-250-2118
 E-mail. skydent@moak.chonbuk.ac.kr

ABSTRACT

PHYSICAL PROPERTIES OF RELINING DENTURE BASE RESINS WITH DIFFERENT POLYMERIZING METHODS

Suck-Kyu Cho, Kwang-Yeob Song, Soo-Yun Yoon, Mun-Young Kim .

*Department of Prosthodontics and Institute of Oral Bio Science,
College of Dentistry, Chonbuk National University*

This study would like to measure and compare water sorption and solubility of acrylic resins, with 3 different polymerizing methods, and tensile strength between denture base resin and relining resins.

For this experiment, 3 different acrylic resins were used: heat polymerizing resin: Vertex (Dentmex, Zeist, Holland), autopolymerizing resin: Tokuso Rebase (Tokuyama Corp, Tokyo, Japan), and light curing resin: Mild Rebaron LC (GC Corp, Tokyo, Japan)

The results were as follows:

1. Tokuso Rebase showed the lowest water sorption, followed by Mild Rebaron LC and Vertex. Among resins, there were some significant differences ($P < 0.05$).
2. Vertex showed the lowest solubility, followed by Mild Rebaron LC and Tokuso Rebase. Among resins, there were some significant differences ($P < 0.05$).
3. Intact Vertex showed the highest tensile strength, and Mild Rebaron LC had a more tensile strength than Tokuso Rebase. Between Vertex and the other resins, there were some significant differences ($P < 0.05$). However, between Mild Rebaron LC and Tokuso Rebase, there was no statistical difference ($P > 0.05$). About 50% of Rebaron LC showed cohesive fracture.
4. Tensile strength has more decreased after thermocycling than before, but there was no statistical difference ($P > 0.05$).

Key words : Relining, Denture base resin, Polymerization Water sorption, Solubility