

# 온성방법과 단면형태가 수종의 의치상 수리레진의 결합강도에 미치는 영향

\*전북대학교 치과대학 치과재료학교실, \*\*이대의대 치과학 교실 보철과

김강남·배태성\*·한중석\*\*

## I. 서 론

의치상 레진은 완전 또는 부분 무치악 환자의 보철적 수복에 이용되는 재료로서, 구강내 연조직과 직접 접촉하여 의치를 유지 또는 지지하는 기능을 한다. 폴리메칠메타아크릴레이트는 가볍고, 연조직과 유사한 색상의 재현이 용이하며, 교합력에 저항할 수 있는 충분한 강도를 갖기 때문에 의치상 레진으로 널리 이용되고 있지만, 내마모성, 열전도율, 방사선조영성 및 충격강도 등에 있어서 문제점이 있는 것으로 지적되고 있다.<sup>2)</sup>

수복후 나타나는 의치상의 실패 요인중의 하나는 의치상에 금이 가거나 파절이 일어난 경우로서<sup>3)</sup> 이것은 강한 충격, 용매의 침투로 인한 균열 및 굽힘응력이 반복적으로 작용함에 따른 피로 현상 때문으로 알려져 있다.<sup>2)</sup> 의치상이 파절된 경우 파절부위의 수리를 위해 재증합방법이 적용되고 있으며, 이때 사용되는 의치 수리용 레진은 의치상 레진과의 적절한 결합강도와 체적 및 색의 안정성이 요구되며<sup>4)</sup>, 또한 기공작업이 간편하고 비용이 저렴해야 한다<sup>5)</sup>.

의치수리용 레진으로는 상온중합형 레진<sup>6,7,8)</sup>과 열중합형 레진이 주로 사용되어 왔으나, 최근들어 가시광선 중합형 레진이나 전자파중합형 레진<sup>9,10)</sup>도 함께 사용되고 있다. 상온중합형 레진은 열중합형 레진에 비해 사용이 간편하지만, 결합강도와 색 안정성의 면에서 문제

점이 지적되었으며<sup>11,12,13)</sup>, 열중합형 레진은 결합강도와 색 안정성의 면에서는 만족할 만하지만, 기공작업이 복잡하고, 시간이 많이 걸리는 것이 단점으로 지적되었다. 또한 가시광선 중합형 레진은 기공작업이 간편하고 유용한 결합강도를 보이나<sup>14,15)</sup>, 색 안정성의 면에서 문제점이 지적되었고<sup>16,17)</sup>, 전자파중합형 레진은 빠른 중합과 색안정성 및 적합도<sup>9)</sup>가 우수하지만, 불충분한 중합과 기포율<sup>10)</sup>이 문제점으로 지적되었다.

또한 수리부위의 단면형태에 관하여, Harrison과 Stansbury<sup>18)</sup>는 round joint가 butt joint보다 우수한 결합강도를 갖는다고 하였고, Ward와 Moon<sup>9)</sup>는 round joint와 45° bevel joint가 butt joint보다 우수하다고 보고하였다.

본 연구에서는 중합방법과 수리부위의 단면형태가 의치 수리부위의 결합강도에 미치는 영향을 조사하기 위해, 세 종류의 열중합형 레진과 한 종류의 상온중합형 레진, 한 종류의 광중합형 레진을 사용하여 굽힘시험용 시편을 제작한 다음 5가지 재증합방법에 따른 결합강도의 차이를 비교하였고 세가지 단면형태가 결합강도에 미치는 영향을 비교하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 연구에서는 수리용으로 세 종류의 열중합형 레진, 한 종류의 상온중합형 레진 및 한

종류의 광중합형 레진을 실험재료로 선택하였다. 열중합형 레진으로는 Vertex(Dentimex. Zeist. Holland), Lucitone(Densply Int.) 및 Lang(Lang Dental. MFG. Co.)을, 상온중합형 레진으로는 Lang(Lang Dental. MFG. Co.)을, 광중합형 레진으로는 Dentacolor system의 gingiva material(Kulzer)을 사용하였다(표 1).

## 2. 실험방법

### 1) 시편제작

시편은 3종류의 열중합 레진을 사용하여 제작하였다. 26x8x3mm의 시편을 제작하기 위해 은성 함에 plastic pattern을 매몰하여 석고 음형을 제작한 다음 병상기(dough stage)의 열중합 레진을 주입하여 2.2kg/cm<sup>2</sup>의 압력하에서 30분간 유지하였으며, 이어서 74°C에서 9시간 동안 중합을 시행하였다. 중합이 끝난 후 수리부위를 형성하기 위해 시편의 중앙부에 폭이

2mm, 길이가 8mm가 되도록 제도하여 표면에 수직하게 홈을 형성하였으며, bevel을 형성하기 위한 시편은 수리부위에 20°의 경사각을 주었다(그림 1). 표 2는 수리부위의 재중합을 위해 적용된 5가지의 중합방법과 이때 사용된 레진을 표시한 것이다. 자가중합방법으로는 실온의 대기중 및 pressure pot을 이용하였으며 수리용 레진으로 상온중합 레진인 Lang을 사용하였고, Boiling water와 processing을 이용한 방법에서는 시편제작에 사용된 3종류의 열중합형 레진과 동일한 레진을 사용하였으며, 광중합 방법에서는 Dentacolor system의 gingiva material을 사용하였다. 또한 수리부위에 20°의 bevel을 형성한 시편들은 의치상용 레진으로 Vertex를, 수리용 레진으로는 상온중합형 레진 Lang을 사용하였으며, 중합방법은 pressure pot 법을 적용하였다. 표 3에 수리레진의 재중합에 이용된 5가지의 중합방법을 표시하였다.

표 1. 실험에 사용된 레진

Brand	Curing type	Manufacturer
Vertex	Heat-curing	Dentimex. Zeist. Holland
Lucitone	Heat-curing	Dentply Int.
Lang	Heat-curing	Lang Dental.MFG. Co.
	Self-curing	
Dentacolor (gingiva material)	Light-curing	Kulzer.

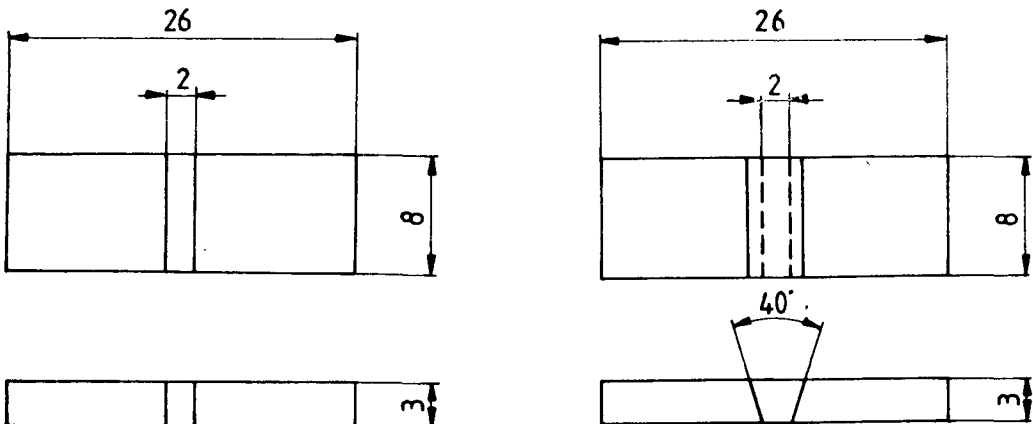


그림 1. Dimensions of specimen.

표 2. 각 중합방법에 사용된 레진의 종류

processing method	base resin	Vertex(H)	Lucitone(H)	Lang(H)
Self-curing		Lang(S)	Lang(S)	Lang(S)
Pressure pot		Lang(S)	Lang(S)	Lang(S)
Boiling water		Vertex(H)	Lucitone(H)	Lang(H)
Processing		Vertex(H)	Lucitone(H)	Lang(H)
Light curing		Dentacolor	Dentacolor	Dentacolor

\*Self-cured resin(S), Heat-cured resin(H)

표 3. 수리레진 중합에 사용된 조건

Processing method	Treatment conditions
Self-curing	Room temperature
Pressure pot	35°Cwater, 2.2kg/cm2/30min
Boiling water	74°Cwater/90min, 100°C/30min
Processing	74°Cwater/9hrs
Light-curing	Adhesive treatment, 15V, 120W/150sec

결합강도를 비교하기 위한 3점 굴곡시험을 위하여 각 군마다 8개의 시편을 제조한 다음 시편의 표면을 #240-#600 grit단계까지 SiC 연마지(Buehler Ltd.)로 연마하였으며, 인장을 받는 표면은 0.3 alumina 단계까지 경면연마하였다. 준비된 모든 시편은 증류수하에서 5분간 초음파 세척을 행하였으며, 수분을 제거하기 위해 측정전 7일 동안 실온의 건조기내에 보관하였다.

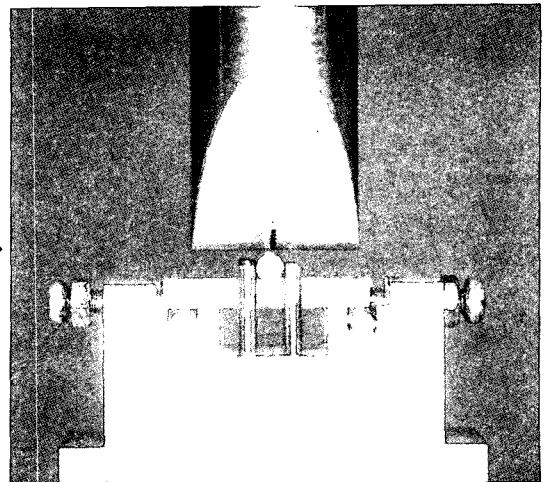
### 2) 측정 및 분석

본 연구에서는 의치 수리부의 중합방법 및 단면형태에 따른 결합강도를 평가하기 위해 3점굽힘시험을 실시하였다. 이를 위하여 재료시험기(Instron Model 4201)에 길이가 20mm인 3점굽힘시험용 장치를 고정한 다음 cross head 속도를 1 mm/min에 맞추고 굽힘시험을 행하였다. 3점굽힘시험시의 지점거리를 l, 시편의 폭은 b, 두께를 h라 하면 3점굽힘강도( $\sigma$ )는 식(1)로 표시된다.

$$\sigma = \frac{3Pl}{2bh^2} \quad (1)$$

(1)아래 사진은 굽힘실험을 위하여 재료시험기(Instron 4201)에 시편이 장착된 모습이다.

각 군마다 측정된 굽힘강도의 비교분석을 위해 one-way ANOVA를 시행하였고 파절단면의 양태를 분석하기 위하여 주사현미경 (JSM-35C, JEOL)을 이용하여 단면형태를 관찰하였다.



### III. 실험 성적

그림 2는 본 연구에서 사용한 3종의 열중합형 의치상레진의 3점굽힘강도를 나타낸 것으로, Vertex군이  $95.79 \pm 9.12$ MPa, Lucitone군이  $131.37 \pm 2.15$ MPa, Lang군이  $96.52 \pm 11.80$ MPa로 Lucitone군이 최대를 보였으며, Lucitone군과 Vertex군, Lucitone군과 Lang군 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.01$ ).

그림 3은 3종의 열중합형 의치상 레진시편의 중앙부에 폭 2mm의 butt design의 수리부위를 형성한 다음 5가지 중합방법에 따라 재중합한 경우의 3점굽힘강도를 비교한 것이다.

재중합 방법에 따른 차이를 비교해 보면, Ve-

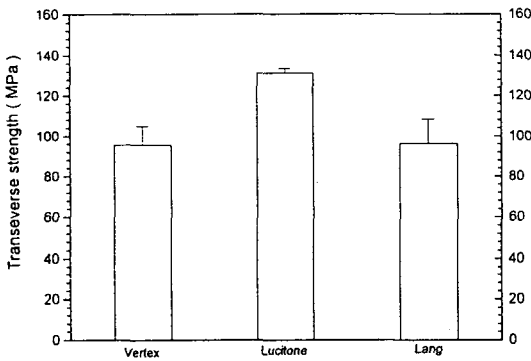


그림 2. Transverse strength of 3 heat-cured denture base resins.

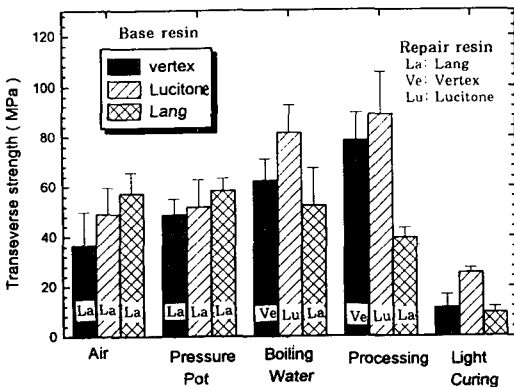


그림 3. Relation between processing method and transverse strength of 3 heat-cured denture base resins.

rtex군은 processing법을 이용한 열중합에서  $78.49 \pm 10.77$ MPa로 최대를 보였으며, processing법과 pressure pot법, self-curing법 및 boiling water법과 self-curing법 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). Lucitone군은 processing법을 이용한 열중합에서  $88.69 \pm 16.60$ MPa로 최대를 보였으며, processing법, boiling water법과 pressure pot법, self-curing법 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). Lang군은 pressure pot법을 이용한 상온중합에서  $58.49 \pm 4.89$ MPa로 최대를 보였으며, processing법과 self-curing법, pressure pot법, boiling water법 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

각 재료간의 차이를 비교해 보면, 수리레진으로 Lang을 사용할 때 self-curing법과 pressure pot법을 이용한 상온중합에서는 Lang군이 각각  $57.49 \pm 8.30$ MPa과  $58.49 \pm 4.89$ MPa로 최대를 보였으며, Lang군과 Vertex군 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). Base resin과 동종의 수리레진을 사용하여 boiling water법으로 열중합한 경우, Lucitone군이  $81.68 \pm 10.74$ MPa로 최대를 보였으며, Lucitone군과 나머지 군들 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). Processing법을 이용한 열중합에서도 Lucitone군이  $88.90 \pm 16.60$ MPa로 최대를 보였으며, Lucitone군과 나머지 군사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.01$ ). Light-curing법을 이용한 광중합에서는 Lucitone군이  $25.44 \pm 1.83$ MPa,

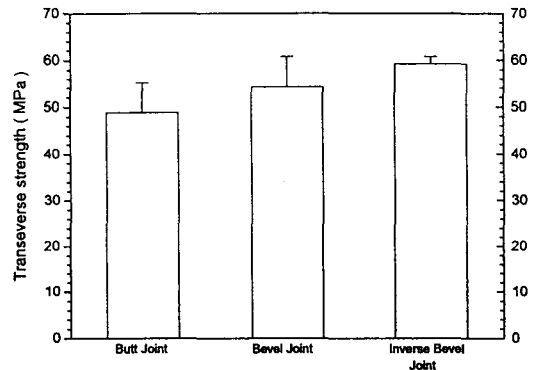


그림 4. Comparison of transverse strength with joint design.

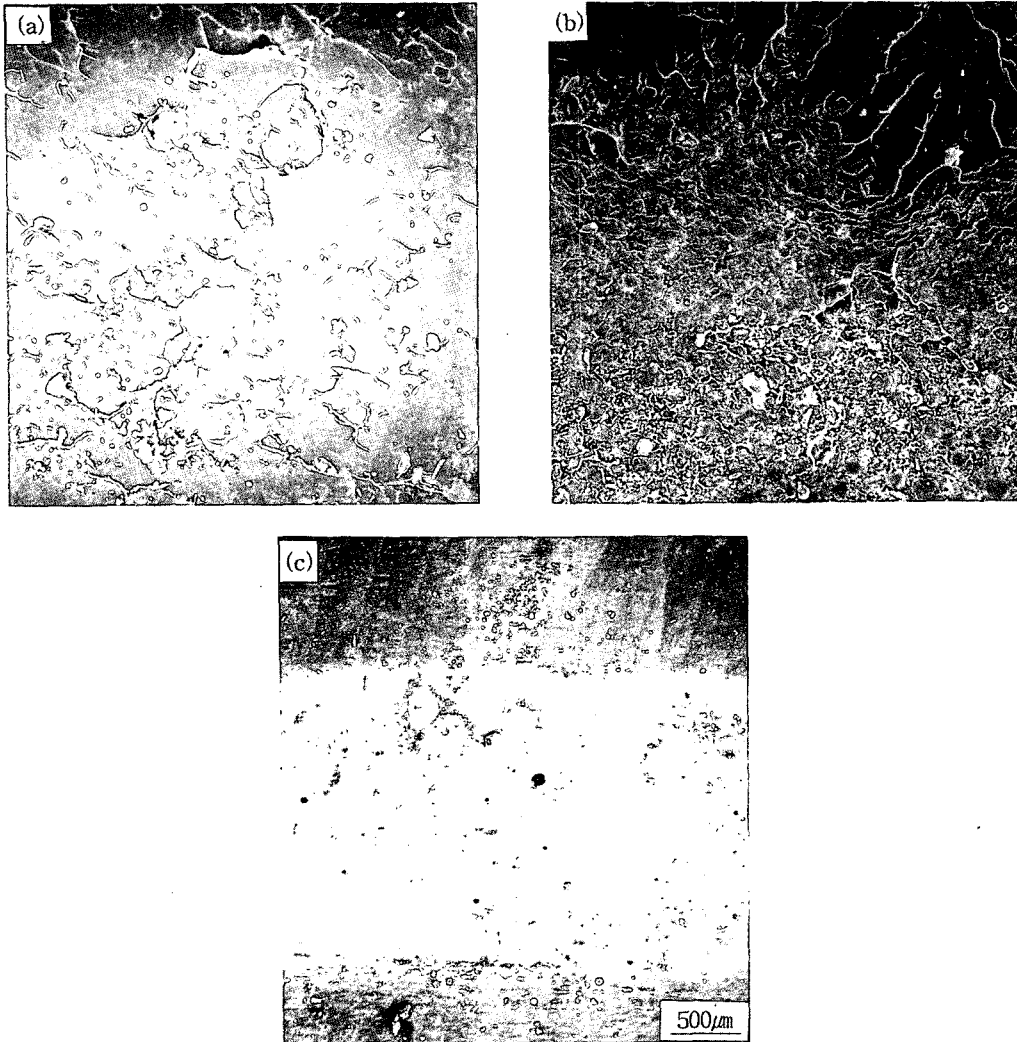


그림 5. SEM micrographs for fractured surfaces of repaired denture base resins. a) Vertex, b) Repaired Lucitone by processing method, (c) Repaired Lucitone with Dentacolor system

Vertex군이  $11.37 \pm 5.32$ MPa를 보였으며, 이것은 다른 재증합 방법에 따른 결과와는 큰 차이를 보였다.

그림 4는 수리부 단면형태에 따른 강도를 비교하기 위해 열증합형 레진 Vertex를 사용하여 제작한 시편에서 수리부위의 단면을 butt, bevel, Inverse bevel의 3가지 형태로 형성하고 상온증합형 레진(Lang)을 사용하여 pressure pot법에 의해 재증합한 시편의 3점굽힘강도를 비교한 것이다. Inverse bevel joint군이  $59.36 \pm$

1.33MPa로 최대를 보였으며, Inverse bevel joint군과 butt joint군 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

그림 5는 파절단면 양태를 관찰하기 위해 파절면을 주사현미경으로 관찰한 결과로 그림 5(a)는 열증합한 Vertex 레진의 3점굽힘시험 후의 파절면으로, 최대 인장응력이 발생하는 시편의 하부에서 균열이 발생하여 상부로 빠르게 전파된 양상이 관찰된다.

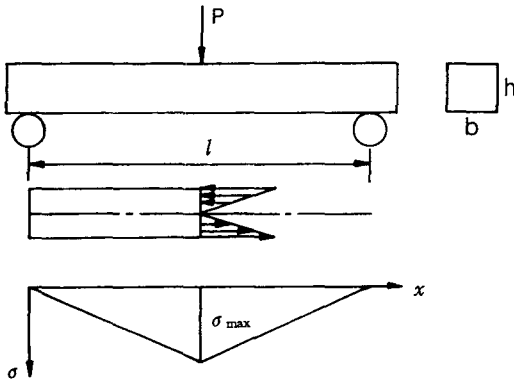


그림 6. Stress distribution in 3-point flexure test.

#### IV. 고 찰

의치상 레진으로는 열중합형의 아크릴릭계 레진이나 주로 사용되어 왔지만, 충격에 약하고, 구강내에서 수분 흡수와 온도 변화로 인해 미세 균열이 형성되기도 하며, 또한 반복 하중으로 인한 피로균열 전파로 의치상이 파절되는 경우가 종종 발생한다<sup>1,2)</sup>. 파절된 의치상을 재사용할 경우에 수리된 의치상은 저작응력에 저항할 수 있는 충분한 강도를 가져야 하며, 크기와 색의 안정성이 요구된다<sup>4)</sup>.

의치 수리부위의 결합강도는 레진의 종류, 중합방법 및 수리부위의 단면형태가 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. Beyli와 von Faunhofer<sup>4)</sup>는 단면형태를 butt joint로 형성할 경우, 수리부위의 폭을 2-5mm로 변화시킴에 따라 결합강도간의 유의차는 없지만, 의치상 레진과의 색조화, 중합과정에서의 체적수축 및 기공과정의 편의를 위해 3mm 이하가 임상에 적절하다고 하였다. 본 연구에서는 중합방법에 따른 의치수리용 레진의 3점굽힘강도를 비교하기 위해 수리부위의 폭을 2mm의 butt joint로 형성하였다.

의치수리부의 결합강도에 관하여 Leong과 Grant<sup>8)</sup>는 의치상과 동일한 레진을 사용하여 재중합한 경우 결합강도가 가장 높게 나타낸다고 하였고, Phillips<sup>1)</sup>는 의치상 레진의 구성

성분, 중합방법 및 의치상의 환경이 결합강도에 영향을 미친다고 하였다. Austin과 Basker<sup>19)</sup>는 중합시간과 중합온도가 적절하지 못하면 잔존 단량체의 양이 증가하여 물리적 성질이 저하한다고 하였고, Caul과 Stanford<sup>11)</sup>는 불완전한 중합의 결과로 잔존하는 단량체는 3점굽힘강도를 저하시킨다고 하였다. 또한 Macabe와 Wilson<sup>20)</sup>은 의치상 레진의 구성성분에 따라 유리전이온도가 변화하므로 물리적 성질이 변화한다고 하였다. 본 연구에서 재중합 방법에 따른 수리부위의 3점굽힘강도를 비교한 결과, self-curing법 보다 pressure pot를 이용한 방법이 더 우수한 결과를 보였으며, 최대결합강도는 상온중합형 레진 Lang을 이용한 수리부위의 재중합에서는 레진기질과 수리용레진이 동일한 Lang군에서 58.49±4.89MPa를 보여, Leong과 Grant<sup>8)</sup>의 결과와 일치하는 양상을 보였다.

또한 레진기질과 동일한 재료를 사용하여 재중합한 열중합에서는 결합강도가 낮은 Lang군을 제외하고는 boiling water 법보다 processing법에서 더 높은 결합강도를 보였으며, 최대결합강도는 재중합한 Lucitone 군에서 88.69±16.60MPa을 보였다.

상온중합형 레진은 취성, 기공을, 수분 흡수율이 크고, 잔존단량체가 많으며, 또한 중합이 불완전하여 열중합레진에 비해 물리적 성질이 떨어지는 것으로 보고되고 있다<sup>11,12)</sup>. Caul과 Stanford<sup>11)</sup>는 상온중합형 레진의 굽힘강도는 열중합형 레진의 70-90%에 달하지만 의치수리용 레진으로는 유용한 재료라고 하였고, Beyli와 von Faunhofer<sup>4)</sup>는 상온중합형 의치수리용 레진으로 파절부위를 수리한 경우에 결합강도가 35-40%를 보인다고 하였으며, Stanford와 Burns는 60% 정도에 달한다고 하였다. Ware와 Docking<sup>21)</sup>은 의치수리용 레진으로 열중합형 레진을 사용한 경우, 수리부의 결합강도는 수리하지 않는 의치상 레진의 75% 정도에 달한다고 하였고, Stanford와 Burns<sup>12)</sup>는 80% 정도에 달한다고 하였다. 본 연구에서 의치수리용 레진으로 재중합하였을 때의 3점굽힘 결합강도는 상온중합형 레진의 경우에 37-60%, 열중합형 레진의 경우에 61-82%의 강

도를 보여, 지금까지의 연구 결과들과 유사한 양상을 보였다.

수리부의 단면형태가 결합강도에 미치는 영향에 관하여, Beyli와 von Faunhofer<sup>4)</sup>는 임상에서 형성 가능한 7가지의 단면형태에 따른 결합강도를 비교한 결과 butt joint가 가장 낮은 결합강도를 보였으며, 단면형태가 inverse knife edge, round, lap, inverse rabbet 및 ogee인 경우와의 사이에 유의한 차이를 보인다고 하였다. Ware 등<sup>21)</sup>은 단면형태가 butt, 45° bevel joint 및 round joint인 경우의 결합강도를 비교한 결과, 45° bevel joint와 round joint가 수리부위의 폭이 넓고 결합계면에 대한 응력 형태가 인장응력에서 전단응력 축으로 변화되므로 butt joint보다 높은 결합강도를 보인다고 하였으며, 또한 결합계면에서의 파절 양상은 butt joint에서는 모든 시편이 계면파괴를 보인 반면 round joint에서는 각각 57%와 85%의 응집성 파괴를 보여 결합에 보다 유리한 파절 양상을 나타냈다고 하였다. Harrison과 Stansbury<sup>18)</sup>는 단면형태가 butt, round 및 rabbet joint인 경우의 결합강도를 비교한 결과, round joint가 butt와 rabbet joint보다 우수한 결합강도를 보였으며, 파절양상에 있어서는 round joint가 57%, butt joint가 20%, rabbet joint가 6.3%의 응집성 파절을 나타냈다고 하였다. round joint가 butt나 rabbet joint 보다 높은 결합강도를 보이는 이유는, 수리부의 중합과정에서 발생한 수축에 의한 잔류응력이 butt나 rabbet joint보다 round joint하에서 분산에 유리하고, 또한 중합수축에 의한 잔류응력과 응력의 분산이 구조적으로 용이하기 때문이라고 하였다. 본 연구에서 단면형태에 따른 의치수리용 레진의 결합강도를 비교한 결과, 수리부의 단면적이 넓은 bevel joint와 inverse bevel joint의 결합강도가 butt joint보다 높게 나타났으며, 최대결합강도는 inverse bevel joint에서  $59.36 \pm 1.33 \text{MPa}$ 를 보였다. 계면의 결합여부를 시사하는 응집성 파절은 Butt joint에서 20%, Bevel joint와 Inverse bevel joint에서 각각 80%로 나타났다. Inverse bevel joint에서 결합강도가 가장 크게 나타난 이유는

수리부의 단면적이 butt joint보다 넓고, 또한 그림. 6에서 볼수 있는 것과 같이, 최대인장응력이 발생하는 중앙 하중점으로부터 결합계면이 가장 멀리 떨어져 있기 때문으로 생각된다.

진<sup>16)</sup>은 광중합형 레진과 2종의 상온중합형 레진으로 재중합한 경우, 광중합형 레진의 결합강도가 가장 낮게 나타난다고 하였고, Olge 등<sup>15)</sup>은 광중합형 레진으로 재중합한 경우의 결합강도는 열중합 레진의 절반 정도이며, 광중합형 레진이 열중합 레진보다 취성이 커서 부분파절의 가능성이 크다고 하였다. 본 연구에서 광중합형인 Dentacolor의 gingiva material을 재중합한 경우, Lucitone군이  $25.44 \pm 1.83 \text{MPa}$ 로 최대를 보였으나, 상온중합이나 열중합에 의해 재중합한 경우보다 현저히 낮은 값을 보였으며, 모든 시편이 계면파절을 나타냈다. 이와같이 낮은 결합강도를 나타낸 이유로는, 파면의 관찰결과 두께 방향의 중합 정도 및 결합계면의 중합수축으로 인한 잔류응력이 크게 영향을 미쳤다고 생각된다.

의치의 수리는 편의상 가능한 시간이 적게 소요되는 상온중합방법이 주로 사용되었으나 수리부위의 재파절이 빈번하여 효과적이지 못하였다. 본 연구의 결과, 상온중합에 의한 수리부위의 재중합에서는 pressure pot를 이용하는 방법이 비교적 높은 결합강도를 보였고, 열중합에서는 processing 법에 비해 중합시간이 짧으면서도 비교적 우수한 결합강도를 얻을 수 있으므로 임상적으로 고려해 볼 필요가 있다고 생각된다. 의치수리용 레진은 이종레진보다 동종레진을 사용하는 것이 우수한 결합강도를 얻을 수 있으며, 기존의 의치상과의 색조화에 있어서도 바람직한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 중합방법과 단면형태가 의치수리부의 결합강도에 미치는 영향을 평가하기 위해 3종류의 열중합형 레진 및 한 종류의 상온중합레진, 한 종류의 광중합레진을 사용하여 굽힘시편을 제작한 다음, 5가지의 재중합 방법에

다른 3점굽힘강도의 차이를 비교한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 의치상 레진의 3점굽힘강도는 Lucitone군이  $131.37 \pm 2.15 \text{MPa}$ 로 최대를 보였으며, Lucitone군과 Vertex군, Lucitone군과 Lang군 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.01$ ).
2. 상온중합형 레진 Lang을 이용한 수리부위의 재중합에서는 pressure pot법을 이용한 Lang군이  $58.49 \pm 4.89 \text{MPa}$  최대결합강도를 보였으며, Lang군과 Vertex군 사이에 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ).
3. 열중합에 의한 수리부위의 재중합에서는 processing법을 이용한 Lucitone군이  $88.69 \pm 16.60 \text{MPa}$ 로 최대결합강도를 보였으며, Lucitone군, Vertex군과 Lang군 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).
4. 단면형태에 따른 수리부위의 결합강도는 Inverse bevel joint군에서  $59.36 \pm 1.33 \text{MPa}$ 로 최대를 보였으며, Inverse bevel joint와 Butt joint군 사이에 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

### 참 고 문 헌

1. Phillips RW. Science of Dental Materials, 1 Ed 7 : Denture base resins Technical considerations, Miscellaneous resins & Techniques. W.B.Saunders Co. 1973 : p.178
2. McCabe J F. Applied Dental Materials ; Denture base polymer. p.87
3. Smith DC. The acrylic denture-Mechanical evaluation midline fracture. Bri Dent J 1961 ; 110 : 257-267.
4. Beyli MS and von Fraunhofer JA. Repair of fractured acrylic resin. J Prosthet Dent 1980 ; 44 : 497-503.
5. Ward JE, Moone PC, Levine. RA, Behrendt CL. Effect of repair surface design, repair material, and processing method on the transverse strength of repaired acrylic denture resin. J Prosthet Dent 1992 ; 67 : 815.-20

6. Olvera N, de Rijk WG. Effect of surface Treatments on the repair strength of a light-activated denture repair resin using censored data. Dent Mater 1994 ; 10 : 122-127.
7. Khan Z, Martin J, Collard. S. Adhesion characteristics of visible light-cured denture base material bonded to resilient lining materials. J Prosthet Dent 1989 ; 62 : 196-200.
8. Leong A, Grant. AA. The transverse strength of repairs in polymethyl metacrylate. Aust Dent J 1971 ; 16 : 232-4.
9. May KB, Razzoog ME, Koran A 3d, Robinson E. Denture base resins ; Comparison study of color stability<sup>†</sup> review. J Prosthet Dent 1992 ; 68 : 78-82.
10. Bafile M, Graser GN, Myers ML, Li EK. Porosity of denture resin cured by microwave energy. J Prosthet Dent 1991 ; 66 : 269-74.
11. Caul HJ, Stanford JW, Serio AF : Properties of self-curing denture base resins. J Am Dent Assoc 1952 ; 44 : 295-8.
12. Stanford JW, Burns CL, Paffenbarger GC. Self-curing resins for repairing dentures : some physical properties. J Am Dent Assoc 1955 ; 51 : 307-15.
13. McCrorie JW, Anderson JN. Transverse strength of repairs with self-curing resins. Bri Dent J 1960 ; 109 : 364-66.
14. Razavi R, Khan Z, von Fraunhofer JA. The bond strength of a visible light-cured reline resin to acrylic resin denture base material. J Prosthet Dent 1990 ; 63 : 485-7.
15. Olge RE, Sorenson SE, Lewis EA. A new visible light-cured resin system applied to removable prosthodontics. J Prosthet Dent 1986 ; 56 : 494-506.
16. 진태호. 의치수리용 레진의 색안정성과 결합강도에 관한 연구. 대한치과보철학회지



1995 Vol.33 No1, 1995.

17. Khan Z, von Fraunhofer JA, Razavi R. The staining characteristics on transverse strength, and microhardness of a visible light-cured denture base material. *J Prosthet Dent* 1987 ; 57 : 384-6.
18. Harrison WM, Stansbury BE. The effect of joint surface contours on the transverse strength of repaired acrylic resin. *J Prosthet Dent* 1970 ; 23 : 464-72.
19. Austin AT, Basker RM. The level of residual monomer in acrylic denture materials with particular reference to a modified method of analysis. *Bri Dent J* 1980 ; 149 : 281-6.
20. McCabe JF, Wilson HJ. The use of differential scanning calorimetry for the evaluation of dental materials. part II. : Denture base materials. *J Oral Rehabil* 1980 ; 7 : 235-43.
21. Ware AL, Docking AR. The strength of acrylic repairs. *Austral J Dent* 1950 ; 54 : 27-32.

## Abstract

### THE EFFECT OF PROCESSING METHOD AND SURFACE DESIGN ON THE TRANSVERSE STRENGTH OF REPAIRED DENTURE BASE RESIN

Kang-Nam Kim, Tae-Sung Bae, Ph. D.\* Jung-Suk Han D.D.S., MS., Ph. D.\*\*

*\*Dept. of Dental materials, School of Dentistry, Chonbuk University*

*\*\*Dept. of Dentistry, College of Medicine, Ewha Womans University*

This study was designed to evaluate the effect of processing method and surface design on the transverse strength of repaired denture base resin. Three heat-cured denture base resins (Vertex, Lucitone, Lang), one cold-cured resin (Lang), and one light-cured resin (Dentacolor gingiva material) were used for repair purpose. The specimens for 3-point flexure test were fabricated by five processing methods such as self-curing, pressure pot, boiling water, processing, and light curing. Finally to evaluate the effect of surface designs for repaired resin, three surface designs (butt, bevel, inverse bevel) were tested. Within the limit of this study, following conclusions were drawn.

1. Lucitone denture base material showed highest flexural strength of  $131.37 \pm 2.15$  MPa, and there were significant differences in strength between Lucitone and other resins.
2. Between two different self curing methods, self curing repair resin, Lang, cured by pressure pot method showed highest flexural strength,  $58.49 \pm 4.89$  MPa.
3. Among the heat cured repair resins, maximum transverse strength value of  $88.69 \pm 16.60$  MPa was recorded in Lucitone group cured by processing method.
4. Inverse bevel joint design showed significantly higher bond strength than butt joint group, Maximum bond strength was  $59.36 \pm 1.33$  MPa in inverse bevel joint design group.