

구치부 복합레진의 인장강도에 관한 실험적 연구

김재곤 · 이용희 · 양철희 · 백병주

전북대학교 치과대학 소아치과학교실

국문초록

1960년대 수복재로서 복합레진이 소개된 이래, 심미성이 우수하고 치질에 대한 접착성이 있는 복합레진이 전치부 수복용 재료로서 널리 사용되어 왔으며, 최근 레진과 필러의 개선에 의해 기계적 성질, 내마모성 등의 물리적 성질이 크게 증가하면서 구치부 수복용 재료로서도 점차 그의 응용이 확대되고 있지만, 높은 응력이 작용하는 구치부의 경우 그 사용이 제한적이고 임상적인 예후가 불확실하다는 단점이 있어왔다. 초기의 구치용 복합레진의 예후의 보고에 의하면 비교적 초기에 변연파절이 발현하고 있는 듯하다. 이런 원인으로서는 재료 자신의 강도 집착기법, 환경요인등 여러 가지 물성이 복잡하게 영향하고 있다고 생각되어지기 때문에 간단히는 설명할수 없지만, 일반적으로 취성재료가 인장응력으로 파단하는 것을 생각하면 구치용 복합레진의 인장강도에 대해서 상세히 검사할 필요가 있다고 생각한다.

본 연구에서는 구치부 수복용 복합레진의 인장강도를 평가하기 위해, 5종의 광중합 복합레진(Denfil(Vericom, Korea), P60(3M, U.S.A.), Unifil S(GC, Japan), Z100(3M, U.S.A.), Z250(3M, U.S.A.))을 시험재료로 선택하여 소형인장시험편을 제작한 다음 thermal cycling과 시효처리를 시행한 후 직접인장시험법에 의해 인장강도를 측정하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. P60의 인장강도는 타 실험군인 Denfil, Unifil S, Z100에 비해 유의성 있게 높은 수치를 보였다($p<0.05$). 그러나 Z250과는 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).
2. Denfil은 타 실험군인 P60, Unifil S, Z100, Z250 모두에 비해 유의성있게 낮은 수치를 보였다($p<0.05$).
3. Unifil S와 Z100은 P60과 Z250보다 낮은 수치를 나타냈으나($p<0.05$), Denfil보다는 증가된 수치를 나타냈다($p<0.05$). Unifil S와 Z100간의 유의한 차이는 없었다($p>0.05$).

주요어 : 복합레진, 인장강도, 구치부

I. 서 론

1960년대 수복재로서 복합레진이 소개된 이래 심미성이 우수하고 치질에 대한 접착성이 있는 복합레진이 전치부 수복용 재료로서 널리 사용되어 왔으며, 최근 레진과 필러의 개선에 의해 기계적 성질, 내마모성등의 물리적 성질이 크게 증가하면서 구치부 수복용 재료로서도 점차 그의 응용이 확대되고 있지만 높은 응력이 작용하는 구치부의 경우 그 사용이 제한적이고 임상적인 예후가 불확실하다는 단점이 지적되고 있다¹⁾.

구치용 콤포지트 레진의 예후에 관한 보고에 의하면 초기 변연파절의 발현여부가 중요하며, 이런 원인으로서는 재료 자체의 강도, 집착기법 그리고 환경요인 등 여러 가지 물성이 복잡하게 영향을 미친다고 하였다^{2,3)}. 수복재료의 물성을 평가하는 방법으로 복합레진과 같은 취성재료가 인장응력으로 파단된다는 점

을 미루어 구치용 복합레진의 인장강도에 관하여 상세히 조사함은 커다란 의미가 있는 것으로 여겨진다.

구강내에서 복합레진은 저작과정중의 높은 응력과 반복응력에 노출되어 있고, 음식물에 의한 온도변화와 수분, 타액과 미생물등의 복합적 요인이 작용하여 수복재료의 내구성에 영향을 미치므로 임상성적을 예측하기 위한 구강환경과 유사한 조건하에서의 물성평가가 요구되며, 이 같은 관점에서 저작을 상정한 응력상태^{4,8)}나 액상의 환경하에서의 온도변화⁹⁻¹¹⁾의 영향을 고려한 수중침적과 thermal cycling 시험이 이루어져 왔다.

구강내에서 복합레진 수복물의 강도저하의 원인으로서는 Power 등⁴⁾, Roulet⁵⁾는 과도한 응력의 작용시에 일어나는 기질레진의 잠정적인 물성저하의 영향이 크다고 하였고, Draughn⁶⁾, Asmussen과 Jorgensen⁷⁾, Mazer 등⁸⁾은 저작시의 반복응력이 작용함에 따라 일어나는 피로에 기인한다고 하

였다. Kamel과 Neri¹²⁾, Soderholm¹³⁾, Chen과 Brauer¹⁴⁾, Indranic 등¹⁵⁾은 수분에 의한 레진의 가소성 증가와 수분에 의한 레진과 필러 계면의 실란결합의 가수분해를 들었고, Troung과 Tyas¹⁶⁾, Mair와 Vowl¹⁷⁾은 미반응 레진의 중합수축으로 인한 레진과 필러 계면의 내부응력 증가 및 미세균열 형성에 기인한다고 하였으며, Soderholm¹³⁾, Bascom¹⁸⁾, Drummond¹⁹⁾는 수분에 의한 필러와 레진의 응력부식과 균열선단에서의 수분의 확산이 영향을 미친다고 하였다.

무기필러가 고밀도로 배합된 복합레진에 대한 강도측정방법으로서 인장시험을 시행시 대부분의 경우 취성적 거동을 나타낸다. 취성재료는 인장시험이 용이하지 않으므로 ADA 규격에서는 원주상 시편의 압축에 의해 간접적으로 인장강도를 측정하는 간접인장시험법(diametral tensile test)을 적용하고 있고, ISO 규격에서는 굽힘시험에 의한 강도측정법을 적용하고 있다.

간접시험법은 시멘트, 석고 등 인장시험이 어려운 취성재료의 인장강도 측정에 이용되고 있지만 시편에 복합응력이 형성되므로 여러 가지의 파절양상이 나타난다. 파절이 일어나기 전에 시편의 형상에 심한 변형이 일어나는 경우에는 압축면상에 압축응력과 전단응력이 동시에 발생되므로 파괴가 인장에 의한 것인지 전단에 의한 것인지 알기 어렵게 된다. 복합레진은 기질레진이 갖는 가소성 때문에 압축 시에 변형이 크게 나타나서 간접인장시험에 의해 정확한 인장강도를 측정하는 것이 어려우며²⁰⁾, 이같은 문제점으로 인해 굽힘시험에 의한 강도측정법이 빈

번하게 적용되고 있다. 그러나 굽힘시험의 경우에도 시편의 인장면 중앙에 최대응력이 발생하므로 시편의 전단면에 걸쳐서 균일한 인장응력이 발생하는 인장시험과는 응력상태가 차이를 나타내며, 이같은 관점에서 최근의 몇몇 연구에서는 덤벨형의 소형인장시험편을 이용한 직접인장강도 측정법이 이루어져 왔다^{21,22)}.

본 연구는 구강환경과 유사한 조건하에서의 thermal cycling을 시행한 5종의 구치부 수복용 광중합 복합레진을 대상으로 소형인장시험편을 제작하여 직접인장시험법을 이용한 인장강도를 비교분석함으로써 최근 구치부 수복재료로서 그 사용이 증가되고 있는 복합레진의 물리적 성질의 적합성 여부를 알아보고자 한다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구재료

본 연구에서는 4종의 전·구치 겸용의 가시광선중합형 복합레진(Denfil, Unifil S, Z100, Z250)과 1종의 구치부 전용의 가시광선중합형 복합레진(P60)을 실험재료로 사용하였다 (Table 1).

인장시험을 위한 시편의 제작을 위해 평행부의 단면적이 1.5×2.0mm고 측정부의 길이가 5.0mm인 덤벨형의 테프론 몰드를 이용하였다(Fig. 1, Fig. 2). 테프론 몰드를 폴리에스테르

Table 1. Materials used in this study

Material	Code	Composition	Filler loading(vol%/wt%)	Manufacturer
Denfil	DF	fumed silica, fused silica zirconia silica/Bis-GMA,	-/80	Vericom, Korea
P60	PS	UDMA, Bis-EMA fluoroalmino silicate glass,	83/61	3M, U.S.A.
Unifil S	US	silica microfiller/UDMA, TEGDMA	-/75	GC, Japan
Z100	ZH	zirconia silica/Bis-GMA, TEGDMA	66/84.5	3M, U.S.A.
Z250	ZT	zirconia silica/Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA	60/82	3M, U.S.A.

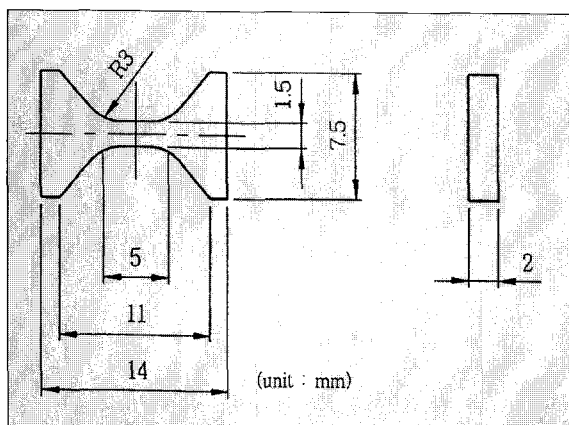


Fig. 1. Dimension of specimen(mm).

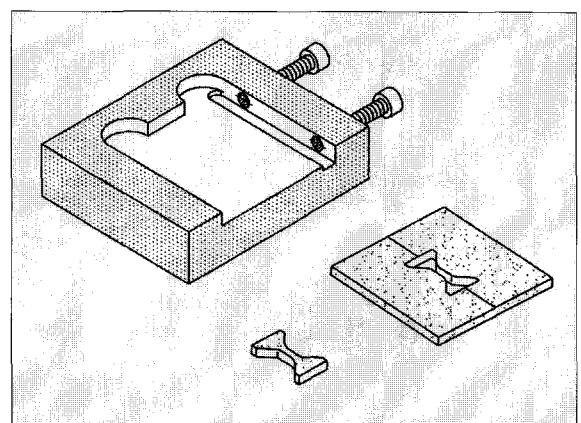


Fig. 2. Schematic diagram of mold and device to fabricate the specimen.

필름이 깔린 고정장치에 고정된 다음 몰드내에 복합레진 페이스트를 약간 넘치도록 채우고 또 한 장의 폴리에스테르 필름을 덮고 유리판을 그 위에 올려놓은 다음 손으로 압력을 가하여 여분의 레진을 제거하였다. 이어서 12V, 120W의 할로겐 램프를 광원으로 하는 가시광선 조사기(Curing Light 2500, 3M, USA)를 이용하여 시편의 중앙부를 시작으로 하여 상부와 하부에 각각 제조자가 추천하는 시간동안 광중합을 시행하였고, 구강환경과 유사한 액상의 조건하에서의 시효처리와 열충격을 복합레진에 가하기 위해서 5℃와 55℃의 수중에서 5,000회의 thermal cycling을 시행하였다. thermal cycling 시험은 5℃에서 유지되는 냉동순환수조(RCB-20, Jeio Tech Co., Ltd.)와 55℃에서 유지되는 의부순환수조(WCB-3030, Jeio Tech Co., Ltd.)로 구성된 순환장치를 이용하여 수중침적시간 15초의 조건에서 시행하였다.

2. 연구방법

인장시험은 재료시험기(Model 4201, Instron Co., U.S.A.)에 인장용 지그를 장착한 다음 crosshead speed 0.5mm/min에서 실시하였으며, 파절양상을 평가하기 위해 파면을 전자현미경(JSM-6400, Jeol, Japan)으로 관찰하였다.

측정된 결과는 시험재료 사이의 차이를 평가하기 위해 분산분석에 의해 통계적 유의성을 검증한 다음, 각 군간의 차이를 Tukey 다중범위 검증법에 의해 비교하였다.

III. 실험성적

각 실험군당 20개씩 총 100개의 소형인장시편을 제작하여 5,000회의 thermal cycling을 시행한 후 직접인장시험으로 인장강도를 측정하였다. 인장강도 측정시 시편의 중앙부 이외의 부위에서 파절이 일어난 경우는 실험결과에서 제외하였는데 Denfil의 경우에서 1개, Z100의 경우에서 2개의 시편이 중앙부 이외에서 파절이 일어났다.

각 실험군의 인장강도를 측정한 결과 P60이 가장 높았고 Z250, Z100, Unifil S 순이며, Denfil에서 최소값을 나타내었다(Table 2). 구치부전용 복합레진인 P60은 Denfil, Unifil S, Z100등의 타 실험군에 비하여 유의성 있게 높은 수치를 보였으

나(p<0.05), Z250과는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05). Unifil S는 Denfil에 대해서는 유의성 있게 높은 수치를 보였으나(p<0.05) P60과 Z250에 대해서는 낮은 수치를 나타냈으며(p<0.05) Z100과는 유의한 차이를 나타내지 않았다(p>0.05). Denfil은 다른 모든 실험군에 대해 유의성 있게 낮은 수치를 보였다(p<0.05).

Fig. 4는 인장시험에 의하여 형성된 파절면의 주사전자현미경 사진이다. 미세한 입자의 필러를 포함하는 영역에서는 모든 시험재료에서 특징적인 양상을 보이지 않고 균열이 기질레진 및 레진과 필러의 계면을 따라서 전파되는 양상을 보였다. 모든 시험재료에서 크고 작은 다양한 필러들이 다수 분포 되어 있었고 필러가 탈락한 것으로 추정되는 함몰 부위들이 관찰 되었으나 필러의 파절 양상은 관찰되지 않았다.

IV. 총 괄

복합레진은 기질레진과 필러 및 이들 두상을 결합시키는 결합제로 구성되며, 필러의 배합기술의 진보에 따라 미분말 입자를 다량 배합한 hybrid형의 복합레진이 도입되면서 전치부는 물론 구치부 수복용 재료로서 그의 이용이 증가하고 있다. hybrid형의 복합레진에서는 필러의 배합량 증가에 따라 취성이 커지므로 압축강도와 경도 등의 기계적 성질이 증가를 나타내

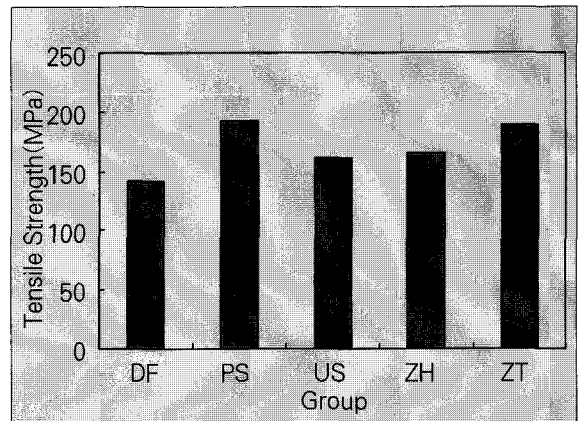


Fig. 3. Comparison of tensile strength of composite resins.

Table 2. Tensile strength of various experimental group

Group	N	Mean	SD
Denfil	19	142.49	20.38
P60	20	193.18	31.05
Unifil S	20	161.79	21.48
Z100	18	165.92	24.36
Z250	20	190.12	22.91

Table 3. Statistical analysis of tensile strength

Group	Denfil	P60	Unifil S	Z100	Z250
Denfil		**	*	*	**
P60			*	*	
Unifil S					*
Z100					*
Z250					

* : significant difference by Tukey test(p<0.05)

** : significant difference by Tukey test(p<0.01)

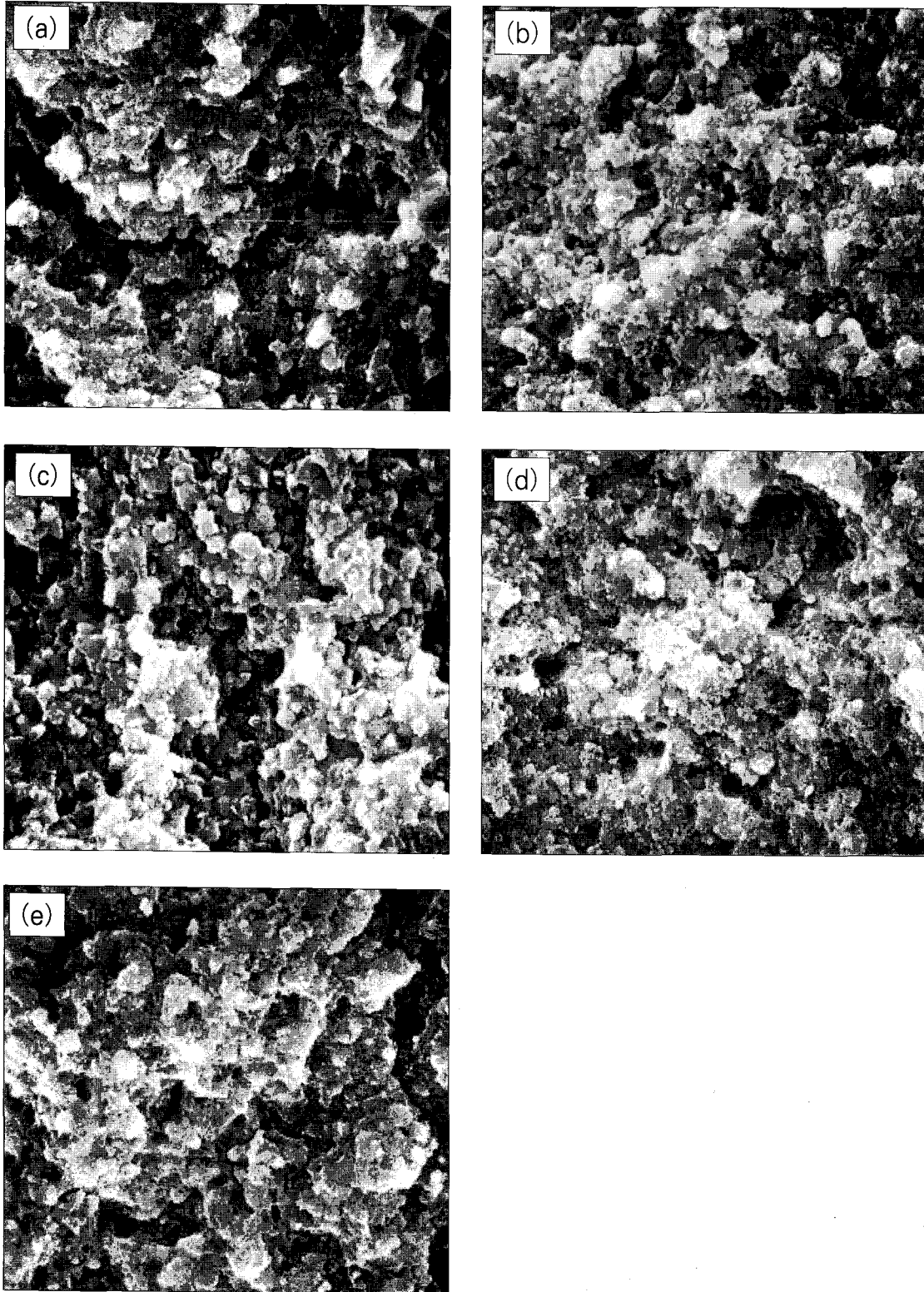


Fig. 4. SEM micrographs of fracture surfaces after tensile test.
(a) Denfile, (b) P60, (c) Unifil S, (d) Z100, (e) Z250

지만, 반면에 굽힘강도와 인장강도의 감소를 나타낸다. 복합레진이 구치부 수복용 재료로서 내구성을 갖기 위해서는 높은 저작력에 견딜 수 있는 충분한 강도가 요구되며, 특히 수복물 변연부에 높은 인장응력이 발생하는 점을 감안할 때 단점으로 지적되고 있는 인장강도에 관한 충분한 검토가 요구된다.

실란 처리한 유리나 실리카 필러를 포함하는 복합레진이 구강내의 액상의 환경에 노출될 경우, 수분에 의한 실란결합의 가수분해와 수분의 침투로 인한 레진의 가수분해 증가¹²⁻¹⁵⁾, 레진의 부가적인 중합수축으로 인한 균열형성 및 필러와 레진의 응력부식으로 인한 지속균열성장 등^{14,18,19)}의 복합적인 요인으로 인해 기계적 성질이 저하한다. Chen과 Brauer¹⁴⁾는 액상의 환경에서 레진과 필러 계면의 실란 결합이 가수분해를 일으키므로 복합레진의 강도가 저하한다고 하였고, Kamel과 Neri¹²⁾, Soderholm¹³⁾은 기질레진을 통한 수분의 침투로 복합레진의 표면과 내부에서 실란 결합의 파괴가 가능하다고 하였다. Roulet와 Walti⁵⁾는 구강내에서 1년이 경과한 후 복합레진 수복물에 기계적인 응력이 작용하지 않은 상태에서도 레진과 필러의 계면에서 미세 균열이 형성되었다고 하였고, Bascom¹⁸⁾은 미세결합부에서의 응력부식으로 인한 균열성장과 균열전단에서의 수분의 확산 등의 영향으로 파절강도가 저하하며, 응력부식의 영향은 정하중하에서보다 반복하중하에서 더 크게 나타난다고 하였다. Drummond¹⁹⁾는 응력부식은 필러의 표면, 필러에 인접한 레진 및 기질레진 내에서 일어날 수 있다고 하였으며, Troung과 Tyas¹⁶⁾는 복합레진의 중합수축시에 발생하는 내부응력에 의해 레진과 필러계면에서 미세균열이 형성될 경우 저작력과 온도변화로 인한 열응력 때문에 균열성장을 일으켜 필러와 레진간의 결합이 약화될 수 있다고 하였다.

Arikawa 등²³⁾은 37℃의 수중에서 시효처리를 행할 경우 필러의 함량이 증가할수록 침착시간이 길수록 굽힘강도의 감소율이 크게 나타난다고 하였으며 실란결합의 가수분해가 강도 감소의 주된 원인이라고 하였고, Yamamoto와 Takahashi²¹⁾는 37℃의 수중에서의 시효처리가 인장강도에 미치는 영향을 조사한 다음 hybrid형에서는 그다지 큰 강도의 저하가 일어나지 않지만 microfiller형에서는 강도의 저하가 크게 나타난다고 하였다. 본 연구에서는 이러한 수중침적과 열충격의 효과를 위해 5,000회의 thermal cycling을 실시후 인장강도를 측정하였다.

현재 사용하고 있는 복합레진과 같이 무기필러를 다량 함유하는 취성재료의 파절은 재료의 표면이나 내부에 존재하는 가장 취약한 결합부에 인장응력이 작용함에 따라 균열이 성장하여 일어나므로 인장강도나 파괴인성의 측정이 요구되지만, 취성재료는 인장시험이 용이하지 않기 때문에 비교적 측정이 용이한 압축시험이나 압축에 의해 간접적으로 인장강도를 측정하는 간접인장시험, 굽힘시험 등이 빈번하게 적용되어 왔다. 압축강도나 간접인장강도는 이론적으로 소성변형이 없는 완전 취성재료의 강도평가에 적용할 수 있지만, 압축과정에서 소성변형을 수반하는 재료의 경우에는 압축면상에 압축과 전단응력이 동시에 발생하므로, 파괴가 인장에 의한 것인지 전단에 의한 것인지 예측하기 어려운 면이 있다. 복합레진은 무기필러와 유기

질 레진의 복합재료이기 때문에 파단까지의 응력분포가 복잡하며, 압축시험이나 간접인장시험법으로 인장강도를 측정하는 경우 시편에 복합응력이 형성되므로 여러 가지 파절 양상이 나타나며, 파절이 일어나기 전에 시편의 형상에 심한 변형이 일어나는 경우에는 압축면상에 압축응력과 전단응력이 동시에 발생하므로 파절이 인장에 의한 것인지 전단에 의한 것인지 알기 어렵게 된다. 이같은 관점에서 저자는 Yamamoto와 Takahashi가 제시한 소형인장시편을 이용한 직접인장강도측정 시험을 행하였다.

Miyazaki 등²⁴⁾은 직접인장시험법(direct tensile test)과 간접인장시험법(dimtral tensile test)에 의해 얻어진 composite resin의 특성간의 차이를 보고하였는데 복합레진에 대해 간접인장시험법을 적용하는데 있어서의 어려움은 레진의 가수분해 때문이라고 하였고, 직접인장시험에 의해 얻어진 특성은 압축시험이나 간접인장시험에 의한 것보다 더 믿을만하다고 하였다. 특히 Fujishima 등²⁵⁾에 의해 보고된 바로는 시효처리기간에 의해 영향받는다 하였고, 직접인장시험을 위한 시편의 모양은 매우 중요하다고 생각된다. 본 연구에서 시험에 사용된 시편은 덤벨형으로 양단에 유지부가 있는 봉상의 형태의 소형인장시편으로서 직접인장시험시 시편의 97%가 중앙 평행부에서 파절되었으며, 파절편을 통해 시편의 형상과 인장시험의 방법이 인장응력을 시편의 평행부에 적용하였다는 것을 알 수 있었다.

V. 결 론

본 연구에서는 구치부 수복용 복합레진의 인장강도를 평가하기 위해, 5종의 광중합 복합레진을 시험재료로 선택하여 소형인장시험편을 제작한 다음 thermal cycling과 시효처리를 시행한 후 직접인장시험법에 의해 인장강도를 측정하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. P60의 인장강도는 타 실험군인 Denfil, Unifil S, Z100에 비해 유의성있게 높은 수치를 보였다(p<0.05). 그러나 Z250과는 유의한 차이를 보이지 않았다(p>0.05).
2. Denfil은 타 실험군인 P60, Unifil S, Z100, Z250 모두에 비해 유의성있게 낮은 수치를 보였다(p<0.05).
3. Unifil S와 Z100은 P60과 Z250보다 낮은 수치를 나타냈으나(p<0.05), Denfil보다는 증가된 수치를 나타냈다(p<0.05). Unifil S와 Z100간의 유의한 차이는 없었다(p>0.05)

참고문헌

1. 澤 悦夫, 中鳴 正, 青野忠之ら : 白歯部用コンポジットレジン の機械的特性-とくに修復物 縁にみられる初期破折に關連して. 神齒學 19(3):269-279, 1984.
2. 香西淑子, 橋本明子, 二神正文ら : 白歯用コンポジットレジン の2年間の豫後成績について. 日齒保誌 28(2):695-710, 1985.

3. 中村勝文, 瀬井知己, 小村正修ら : 白歯修復用コン ポジトレジンの2年後の臨床成績. 日歯保誌 28(3):925-938, 1985.
4. Powers JM, Fan PL, Marcotte M : In vitro accelerated aging of composite and a sealant. J Dent Res 60:1672-1677, 1981.
5. Roulet JF : Degradation of Dental Polymers, 1st ed, New York, Karger, 60-160, 1987.
6. Draughn RA : Compressive fatigue limits of composite restorative materials. J Dent Res 58:1093-1096, 1979.
7. Asmussen E, Jorgensen KD : Fatigue strength of some resinous materials. J Dent Res 90:76-79, 1982.
8. Mazer RB, Leinfelder KF, Russell CM : Degradation of microfilled posterior composite. Dent Mater 8:185-189, 1992.
9. 宮崎 降, 鈴木 暎, 宮治俊幸 : サマルサイクルが白歯部コン ポジトレジンの機械的性質に及ぼす影響. 歯科材料・器械 5(2):187-195, 1986.
10. 배태성, 김태조, 김효성 : 광중합형 수복용 복합레진의 기계적 성질에 미치는 수중침적과 thermal cycling의 영향. 대한의용생체공학회지 17(3):327-335, 1996.
11. 백상현, 채민수, 배태성 : 광중합형 수복용 복합레진의 강도에 미치는 thermal cycling의 영향. 대한치과기재학회지 23:25-33, 1996.
12. Kamel IL, Neri GA : Radiation modified filler for dental restorative composites. J Math Phys Chem 14:603-611, 1979.
13. Soderholm KJ : Degradation of glass filler in experimental composites. J Dent Res 60:1867-1875, 1981.
14. Chen TM, Brauer GM : Solvent effects on bonding organosilane to silica surfaces. J Dent Res 61:1439-1443, 1982.
15. Indrani DJ, Cook WD, Televantos F, et al. : Fracture toughness of water-aged composite restorative materials. Dent Mater 11:201-207, 1995.
16. Troung VT, Tyas MJ : Prediction of in vivo wear in posterior composite resins : A fracture mechanics approach. Dent Mater 4:318-327, 1988.
17. Mair LH, Vowel R : The effect of thermal cycling on the fracture toughness of seven composite restorative materials. Dent Mater 5:23-26, 1989.
18. Bascom WD : The surface chemistry of moisture-induced composite failure. : Interface chemistry in polymer Matrix composites. vol 6(ed. Pluddemann EP), Academic Press, New York 79, 1974.
19. Drummond JL : Cyclic fatigue of composite restorative materials. J Oral Rehabil 16:509-520, 1989.
20. 宮崎 降, 島昭宏, 鈴木 暎ら : 白歯用コンポジットレジンの引 長強り度さに關する研究. 歯科材料・器械 5:685-693, 1986.
21. Yamamoto M, Takahashi H : Tensile fatigue strength of light cure composite resins for posterior teeth. Dent Mater J 14:175-184, 1995.
22. 島昭宏, 宮崎 降, 久根下 濟ら : 小型試験片を用いた コンポジットレジンの直接引長強り度さに關する研究-試験片の製作方法と 寸法および試験條件の影響について. 歯科材料・器械 9:728-733, 1990.
23. Arikawa H, Kuwahata H, Seki H, et al. : Deterioration of Mechanical properties of composite resins. Dent Mater J 14:78-83, 1995.
24. Miyazaki T, Fujishima A, Suzuki E, et al. : Tensile strength of posterior composite resins, J J Dent Mater 5:685-693, 1986. (in Japanese)
25. Fujishima A, Miyazaki T, Suzuki E, et al. : Tensile strength of posterior composite resins after water immersion, Japan J Conserv Dent 33:1242-1251, 1990. (in Japanese)

Abstract

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE TENSILE STRENGTH OF POSTERIOR
RESIN-BASED COMPOSITES

Jae-Gon Kim D.D.S., Ph.D., Yong-Hee Lee, D.D.S., M.S.D.,
Cheol-Hee Yang, D.D.S., M.S.D., Byeong-Ju Baik, D.D.S., Ph.D.

*Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Bioscience,
College of Dentistry, Chonbuk National University*

The purpose of this study was to evaluate the tensile strength of light-cured restorative posterior resin-based composites. Five commercially available light-cured composites (Denfil : DF, P60 : PS, Unifil S : US, Z100 : ZH, Z250 : ZT) were used. Rectangular tension test specimens were fabricated in a teflon mold giving 5mm in gauge length and 2mm in thickness. Specimens were subjected to the 5,000 thermal cycles between 5°C and 55°C and the immersion time in each bath was 15 second per cycle. Tensile testing was carried out with Instron at a crosshead speed of 0.5mm/min and fractured surface were observed with scanning electron microscope.

The obtained results were summarized as follows :

1. The tensile strength of PS was highest. PS was significantly higher than DF, US and ZH($p < 0.05$). but in the case of ZT was similar to PS($p > 0.05$).
2. The tensile strength of DF was lowest. DF was significantly lower than PS, US, ZH and ZT($p < 0.05$).
3. The tensile strength of US and ZH were significantly lower than PS and ZT($p < 0.05$). but were significantly higher than DF($p < 0.05$). The tensile strength of US and ZH were similar($p > 0.05$).

Key words : Composite resin, Tensile strength, Posterior teeth