

# 수중 광중합 복합레진 상호간의 변연 누출에 관한 연구

서울대학교 치과대학 보존학교실

교수 윤 수 한

- Abstract -

## MICROLEAKAGE BETWEEN LIGHT-CURED COMPOSITE RESINS

S.H. Yoon, D.D.S., M.S.D., Ph. D.

*Dept. of Operative Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University*

To compare the marginal adaptation between Silux, Heliosit and Durafil, a microleakage test was done and the results were as follows;

1. All of the samples showed infiltration of dye at varying degree.
2. Repair of saliva-contaminated fractures of composite resin resulted in maximal microleakage. Minimal microleakage followed the use of a gel etch and Scotchbond.
3. Between Silux, Heliosit and Durafil, there was no difference in microleakage significantly. ( $P < 0.05$ )

- 목 차 -

I. 서 론

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 영문초록
- 참고문헌

새로운 형태의 수복용 복합레진이 개발되어 임상에서 널리 사용되고 있는데, 이 복합레진은 종래의 복합레진과는 달리 매우 미세한 크기의 filler를 사용함으로써 초미세 입자형 복합레진이라 불리고 있다. 초미세 입자형 복합레진은 filler의 성질과 크기가 종래의 복합레진과 다르기 때문에 연마가 가능하고 filler 그

자체는 침전된 silica로서 입자의 크기가 가시광선의 파장보다 짧은  $0.04\mu\text{m}$  정도이다<sup>1)</sup>.

초미세 입자형 복합레진은 종래의 복합레진의 최대 결점인 수복충진후 표면을 평활하게 연마할 수 없던 문제점을 개선한 것이다. 즉, 종래의 복합레진은 연마時 레진기질과 filler 사이의 경도와 마모에 대한 저항력의 차이가 크기 때문에 표면을 연마할 수 없었으나 초미세 입자형 복합레진은 filler와 레진기질의 마모도가 유사하여 연마가 가능하게 된 것이다<sup>2,3)</sup>.

filler의 함량을 무게비율로 살펴보면 종래의 레진은 70% 내지 80%이나 초미세 입자형 복합레진은 약 40%정도이다. 그래서, 초미세 입자형 복합레진의 경우에는 레진기질의 함량이 상대적으로 많기 때문에 종래의 레진보다 열팽창계수와 중합반응시의 수축 및 흡습성 등이 높으며, 색조의 안정성이 낮은 단점이 있다<sup>4,5,6)</sup>. 또한 초미세 입자형 복합레진은 재래식 레진보다 파절되기 쉽고 변연 누출도 더욱 심한 것으로 알려져 있으며<sup>8)</sup>, 비례한도와 탄성계수가 재래식 레진보다 작기 때문에 산처리한 법랑질 표면에 대한 접착력도 작은 것으로 보고 되고 있다<sup>9)</sup>. 이와같은 초미세 입자형 복합레진의 단점들 때문에 충전된 초미세 입자형 복합레진은 파절되거나 탈락될 가능성이 많으므로 파절된 초미세 입자형 복합레진을 재수복해야할 경우가 많이 발생하는데, 이때 파절된 면을 처리하는 방법과 재수복에 사용된 복합레진의 종류에 따라서 그 예후가 서로 상이하게 나타날 것이다. 이에 저자는 광중합성 초미세 입자형 복합레진을 사용하여 파절면을 여러가지 방법으로 처리하여 재수복한 후, 레진 상호간의 접합상태를 미세누출 시험을 시행하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## II. 실험 재료 및 방법

본 실험에 사용된 실험재료의 종류와 성분은 표1과 같다.

Silicone 인상재를 사용하여, 직육면체(15×4×2mm)의 mold를 제작하고, 이 mold내에

표 1.

상품명	제작사	주 성분
Heliosit	Vivadent	microfilled urethane Dimethacrylate
Silux	3M	microfilled bis-GMA
Durafil	Kulzer	microfilled bis-GMA and urethane dimethacrylate

복합레진을 충전한 후, mylar strip으로 덮고 가볍게 지압을 가하면서 가시광선으로 중합시킨다. mold의 상부에서 40초 동안 광중합시킨 후, 경화된 레진을 mold에서 분리하여 시편을 만들었다. 이와같은 과정을 반복하여, 3종의 복합레진을 각각 20매씩 시편을 제작하여 증류수에 넣어 37°C에서 1주일 동안 보관했다.

보관된 시편들을 55번 bur로 양분시켜 총 120개의 시편을 제작하였다. 이 절단된 120개의 시편을 아홉개의 레진대 레진 소군으로 나누었다. 즉 Silux 대 Silux, Silux 대 Durafil, Silux 대 Heliosit, Heliosit 대 Silux, Heliosit 대 Durafil, Heliosit 대 Heliosit, Durafil 대 Silux, Durafil 대 Heliosit, Durafil 대 Durafil 이다.

또한 이 아홉개의 실험군은 각 시편의 절단면 처리에 의해 다시 4군으로 나누었다.

1. 무처리.
2. 타액으로 5초동안 오염시킨 후, 1분간 건조시킴.
3. 60초동안 etchant(3M Co.)로 산처리한 후 세척하고 건조시킴.
4. 60초동안 산처리하고, 세척 및 건조시킨 후 광중합 Scotch bond(3M Co.)로 표면 처리.

시편의 레진 대 레진 접촉면을上記 4가지 방법중 한가지 방법으로 10개씩의 시편을 처리한 후, 다시 mold內로 삽입시킨 다음 세가지 복합레진중 한가지를 mold내에 충전하여 시편을 처음 제작할 때와 같은 방법으로 광중합시킨다.

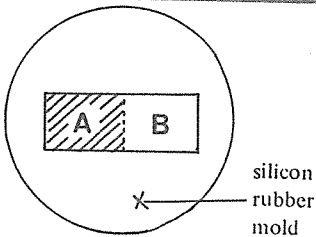
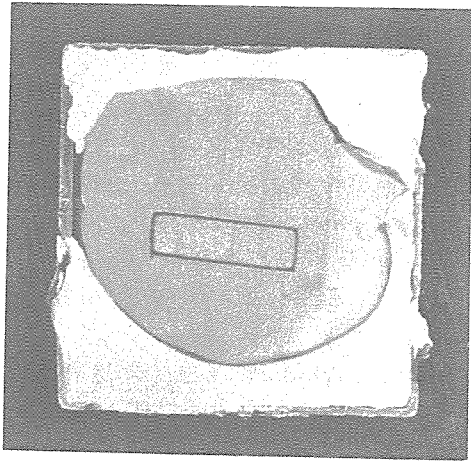


그림 1.

광중합하여 접착시킨 모든 시편들은 methylen blue 용액속에 1주일동안 보관하였다가 꺼내어, 가볍게 세척 건조시킨 후, 시편을 장축방향으로 절단한다. 이렇게 절단된 면에서 레진 대 레진 접촉면의 색소침투 정도를 Balplan microscope로 미크론( $\mu$ ) 단위로 측정하여(그림 2), 통계처리 하였으며 Student's t test를 시행하여 5% 유의수준으로 검정하였다.

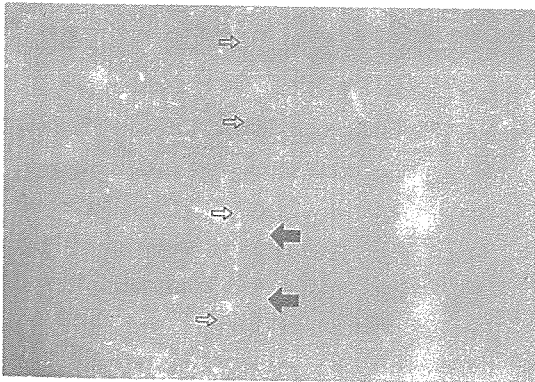
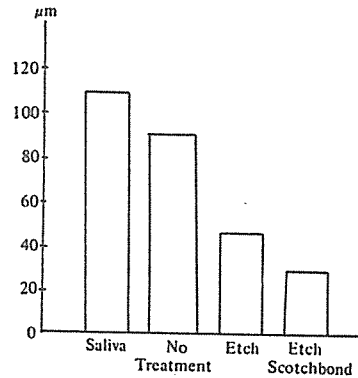


그림 2.      ← 레진 대 레진 접촉면  
              ← 색소침투의 모습

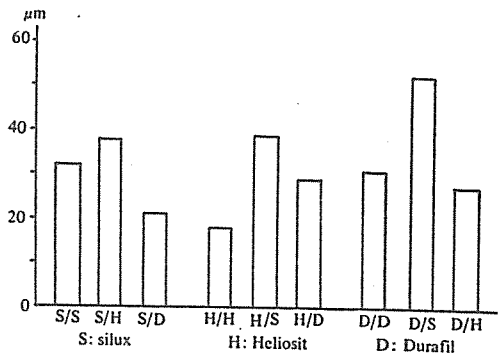
### III. 실험 성적

레진 대 레진 접촉면의 미세누출을 색소침투로 관찰한 결과, 타액으로 접촉면을 오염시킨 경우에는 다른 방법으로 접촉면을 처리한 경우보다 월등히 높은 색소침투도를 나타냈으며, 표면 처리를 하지 않거나, 산처리만 한 경우에는 산처리하고 Scotch bond를 사용한 경우보다 색소침투가 많았다. ( $P < 0.05$ ) (표 2) 즉, 평균색소침투도에 있어서 타액으로 오염시킨 실험군은  $110\mu\text{m}$ , 무처리:  $92\mu\text{m}$ , 산처리:  $45\mu\text{m}$ , 산처리 및 Scotch bond:  $34\mu\text{m}$ 이다.

산처리 및 Scotch bond 사용군에서 살펴보면 Heliosit나 Silux 또는 Durafil을 충전했을 때 색소침투도에 있어서 유의성있는 차이는 없었다( $P < 0.05$ ) (표 3).



〈표 2〉 표면처리 방법에 따른 평균색소침투도



〈표 3〉 산처리 및 Scotchbond 사용군의 충전재료에 따른 평균색소 침투도

본 실험에서 파절된 복합레진과 수복할 레진 사이의 접촉면을 타액으로 감염시켰을 때 미세 누출의 현저한 증가가 있었던 것으로 미루어 볼 때, 파절된 복합레진을 재수복할 경우에 접촉면을 완전히 방습·건조시키는 것이 필수적이라 할 수 있으며, 청정제로써 산처리하고 접착용 레진을 도포한 후 복합레진을 충전하는 것이 가장 바람직한 수복방법이라 하겠다. unfilled resin은 filled resin보다 우수한 납원형 세척제이므로 접촉각이 작아 변연부 접합성이 좋아서<sup>10)</sup> 변연누출을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.

시편의 두께를 2mm로 하여 mold에 삽입하고 수복할 레진을 충전하여 실험한 결과 광원으로 부터 가까운 표층에서 보다 심부에서 더 많은 색소침투를 보였는데, 이것은 수복 레진이 mold 내부에 정확히 충전되지 않았거나 40초 동안의 가시광선 조사로 2mm두께의 레진을 완전히 중합시키지 못해서 변연누출이 많이 발생한 것으로 사료된다. 또한 본 실험을 통하여 볼 때 초미세 입자형 복합레진 상호간에는 주성분에 약간의 차이가 있어도 변연누출에는 큰 차이가 없으므로( $P < 0.05$ ) 서로 교환사용이 가능할 것으로 사료된다. 즉 기존의 초미세 입자형 복합레진 충전물이 파절되거나 변연부에 국소적인 변색 또는 이차 치아우식증등이 발생했을 때 이 충전물을 완전히 제거하고 재충전하지 않아도 되며, 결합이 생긴 부위만 국소적으로 재수복이 가능할 것으로 사료된다<sup>11)</sup>.

Silux (bis-GMA), Heliosit (Urethane Dimethacrylate) 및 Durafil (bis-GMA/Urethane Dimethacrylate) 등은 주성분이 서로 상이함에도 불구하고 본 실험의 결과에서 보는 바와 같이 변연누출 정도에는 큰 차이가 없었으나( $P < 0.05$ ), 물리적 결합강도에는 차이가 있을 수 있으므로 임상적으로 적용하기에 앞서 이 부분에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

초미세 입자형 복합레진 상호간의 접합성을 검사하기 위하여 색소를 이용한 변연누출 여부를 Silux, Heliosit, Durafil등을 사용하여 실험한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정도의 차이는 있으나 모든 실험군에서 색소의 침투가 있었다.
2. 접촉면을 타액으로 오염시킨 경우에 변연누출이 가장 심했으며, 산처리하고 접착용 레진을 도포한 경우에 색소침투가 가장 적었다.
3. Silux, Heliosit, Durafil 상호간에는 주성분이 서로 다름에도 불구하고 색소침투도에 있어서 유의성 있는 차이는 없었다( $P < 0.05$ ).

## REFERENCES

1. R.W. Phillips: Past, present and future composite resin system, Dental clinics of Nor. Am., pp. 209-218, 1981.
2. Dennison, J.B. and Craig, R.G.: Physical properties and finished surface texture of composite restorative resins. J.A.D.A., 85:101, 1972.
3. Douglas, W.H. and Craig R.G.: In vitro staining of restorative composites. J. of Dent. Res., 59:319, 1980.
4. Jones, D.A. and Spence, D.: Some properties of current composite materials. J. of Dentistry, 5:85, 1977.
5. Macchi, R.L. and Craig, R.G.: Physical and mechanical properties of composite dental materials. J.A.D.A. 78:328, 1969.
6. Raptis, C.N., et al: Properties of microfilled and visible light-cured composite resins. J.A.D.A. 99:631, 1979.
7. Lambrechts, P., et al: Conventional and microfilled composite resins, Part II: Chip fractures, J. Pros. D. 48: 527, 1982.

8. Hembree, J.H. and Taylor, T.J.: Marginal leakage of visible light cured composite resin restorations, J. Pros. D. 52:790, 1984.
  9. Boyer, D.B., et al: Correlation between strength of bonding to enamel and mechanical properties of dental composite. J. Biomed, Mat. Res. 16:775, 1982.
  10. Buonocore, M.: The use of adhesives in dentistry p. 13, 1975.
  11. Yvonne Chalkley and Chan, C.N.: Micro-leakage between light-cured composites and repairs. J. Pros. D. 56: 441-444, 1986.
-