

# Nanofilled 복합레진으로 와동 충전 시 flowable 레진 사용 유무에 따른 피로시험 후의 미세 변연 누출 비교

한선덕<sup>1</sup> · 김 원<sup>1</sup> · 최지영<sup>1</sup> · 오남식<sup>2\*</sup> · 이명현<sup>3</sup>

인하대학교 의과대학 치과보철학교실 <sup>1</sup>대학원생, <sup>2</sup>교수, <sup>3</sup>한국요업기술원

**연구 목적:** 제2급 와동에서 nanofilled 레진 충전 시 기구 조작 방향에 따라 변연 누출 가능성이 있다. 따라서 기구 조작에 따른 변연 누출을 줄이고자 인접면 변연에 flowable 레진의 사용 유무에 따라 반복 하중 전후에 미세 변연 누출의 차이를 보고자 하였다.

**연구 재료 및 방법:** 건전한 상태의 24개의 발치된 치아를 제2급 와동으로 형성한 뒤 그룹F는 nanofilled 레진으로 충전 시 flowable 레진을 liner로 사용하였고, 그룹NF는 nanofilled 레진으로만 충전 하였다. 300N의 하중으로 10', 10', 10'번의 반복하중을 가했다. 반복하중 전후로 모든 시편에서 전체 미세 변연 누출 길이 (T), 측면 미세 변연 누출 길이 (A), 치은 미세 변연 누출 길이 (G), 협측 미세 변연 누출 길이 (B), 설측 미세 변연 누출 길이 (L)를 측정하여, 각 변연 누출 비율을 비교하였다. 통계는 Mann-Whitney test와 Wilcoxon signed ranks test로 하였다.

**결과:** 하중 전에 그룹F의 전체 미세 변연 누출 백분율은 0.6%이고 그룹NF는 5.6%이며, 하중 후에는 그룹F는 13.0%이고 그룹NF는 36.3%로 그룹NF에서 미세 변연 누출이 컸고, 반복 하중 횟수가 증가할수록 더욱 커졌으며, 부위상으로는 치은 변연의 미세 변연 누출이 컸다. 통계적 분석 결과 그룹NF의 반복 횟수 별 하중 전후 비교에서 경계성으로 유의한 차이를 보였다.

**결론:** 제2급 와동에서 nanofilled 레진 충전 시 인접면 변연에 flowable 레진을 liner로 사용할 경우 반복 하중 전후에 미세 변연 누출의 감소에 영향을 주었다. 그리고 liner로 사용된 flowable 레진은 300N의 반복 하중에서도 견딜 수 있었다. (*대한치과보철학회지* 2009;47:342-47)

**주요단어:** nanofilled 레진, flowable 레진, 미세변연누출, 반복하중

## 서론

Filler의 입자가 0.1 - 100 nm인 nanofilled 레진은 nanotechnology에 의해 만들어진 새로운 복합 레진으로, microfilled 레진과 비슷한 높은 투광도와 연마성을 가지고 광택이 오래 유지되며,<sup>1</sup> 몇몇 hybrid 레진과 동등한 물리적 특성과 마모저항성을 가진다.<sup>2,3</sup> 1996년 말에 소개된 flowable 레진은 특유의 높은 흐름성을 가지며, 조작이 우수하고, 매우 심미적인 수복물을 만들 수 있지만, hybrids 레진에 비해 내구성이 떨어지는 단점이 있다.<sup>4</sup>

지난 10년 동안 중합수축에 의한 미세 변연 누출을 줄이기 위해 상아질 접착제를 만들었고, nanofiller와 같은 filler를 발달시켰으며 그밖에 다양한 incremental techniques, three sited photo curing method 등 여러 노력을 했으나 변연 누출은 큰 과제로 남아 있다. 이와 더불어 충전 시 조작 미숙 또한 변연 누출을 야기한다.

이런 문제를 해결하기 위해서 flowable 레진을 liner로 쓰기도 하는데, 미세 변연 누출을 줄일 수 있다는 점에서 많은 논란이 되고 있다. Bayne 은 접근이 어려운 제2급 와동의 경우 liner로 사용함으로써 미세 변연 누출을 줄일 수 있다고 추천했고,<sup>5</sup> Huysmans도 조작이 쉬우면 미세 변

연 누출을 줄일 수 있다고 했다.<sup>6</sup> 하지만 Anders Lindberg, Belcher M, Jain P, Wibowo G, Belli S, Benzos C 등은 미세 변연 누출과는 상관이 없다고 하였다.<sup>7-12</sup>

이에 본 연구는 nanofilled 레진으로 제2급 와동의 레진 충전 시 미세 변연 누출을 감소시키기 위해 nanofilled flowable 레진을 liner로 사용하는 경우와 사용하지 않는 경우에서 반복 하중 전후에 미세 변연 누출을 비교함으로써 flowable 레진이 변연 누출에 대해 어떠한 영향을 주는지 알아보려고 하였다. 그리고 반복 하중 후에도 liner로 사용된 flowable 레진이 하중에 견딜 수 있는 기계적 물성이 있는지 알아보려고 하였다.

## 연구 재료 및 방법

### 1. 재료

#### 1) 치아

치아 우식증이나 충전물이 없는 건전한 상태의 발치된 24개의 소구치를 스켈링한 뒤 연마제를 이용해 깨끗이 하고, 생리수에 보관하였다.

교신저자: 오남식

400-711 인천광역시 중구 신흥동3가 7-206번지 인하대학교 부속병원 치과보철학교실 032-890-3594; e-mail, onsd@inha.ac.kr

원고접수일: 2009년 6월 24일 / 원고최종수정일: 2009년 7월 6일 / 원고채택일: 2009년 7월 10일

\* 본 논문은 인하대학교 지원에 의해 이루어졌음.

2) 레진 접착제

이 실험에서는 치과용 접착제로 One-up Bond F Plus (Tokuyama Dental Corp., Tokuyama, Japan) 를 사용했으며, 이는 두 개의 용액이 혼합되는 과정을 색상의 변화로 가시화시킨 color code system을 채용하고 있고, 상아질과 접착 시 17.8 MPa 법랑질과 접착 시 16.6 MPa의 shear bond strength를 가진다.<sup>13</sup>

3) 레진

Nanofilled 레진인 Grandio (Voco, Cuxhaven, Germany)와 Grandio Flow (Voco, Cuxhaven, Germany)를 사용했다.

4) 광중합기

3 M의 Eloper™ Free Light (3 M ESPE, Seefeld, Germany)를 사용했으며, 이는 fast LED curing light로 LED는 470 nm에서 가장 높은 좁은 범위의 파장대를 가진다.

2. 치아 삭제와 충전

실온의 생리식염수에 보관한 치아를 꺼내 레진 블럭을 만들어 (Quick Self-Curing Acrylic Resin. Tokuso Curefast Tokukama Dental Corp., Tokukama, Japan) 치아를 고정시켰다. 총 24개의 치아들을 flowable 레진을 liner로 사용한 그룹과 사용하지 않은 그룹으로 나누어서 통법에 따라 제2급 와동을 형성하였다. BR41 bur (ISO D01/014Dia-Burs Mani Inc., Utsunomiya, Japan)로 접근한 다음 RS-31 bur (ISO 544/1018 Dia -Burs Mani Inc., Utsunomiya, Japan)로 box 형태를 만든 후 bevel은 TR-13F bur (ISO 198/180 Dia -Burs Mani Inc., Utsunomiya, Japan)로 50도 bevel을 주었다 (Fig. 1).

삭제된 치아를 Contact Matrix (Matrix Small REF #89432 Danville Materials., San Ramon, USA) 로 격리시킨 후 형성된 와동을 깨끗하게 세척하였고, 표면에 고여있는 물은

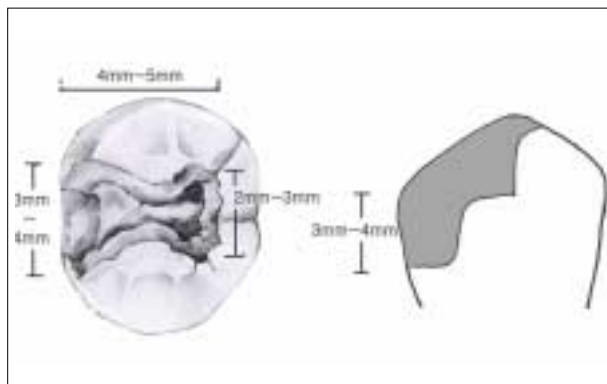


Fig. 1. Dimension of preparation.

압축공기를 분사하여 와동 표면을 건조시켰다. One-up Bond F Plus와 함께 제공된 디스펜서를 사용하여 제조사의 지시에 따라 실행하였으며, 상아질 접착제 B는 용기에 떨어뜨리기 전에 가볍게 흔들어준 후 혼합용기에 상아질 접착제 A와 B 동량을 떨어뜨려 균일하게 혼합하였다.

혼합된 상아질 접착제가 균일한 분홍색이 보이면 일회용 applicator tip (Microtip, Fine Size Microbrush International, Sano, Japan)을 사용하여 혼합된 상아질 접착제를 법랑질 및 상아질에 도포해 주었고, 이때 도포한 면을 최소 10초간 문질러 주었다. 여기에는 에탄올 혹은 아세톤과 같은 휘발성 용매를 함유하고 있지 않기 때문에 압축공기를 강하게 불어줄 필요가 없었으며, 너무 두꺼워 보이면 부드럽게 압축공기로 불어서 얇고 균일하게 하였다. 이 과정을 2-3번 더 해주고, 10초간 광조사하였다.<sup>13</sup>

실험은 두 가지 그룹으로 나누어 진행을 하였다. 그룹 F는 flowable 레진을 proximal box의 협측, 설측, 치은 변연에 도포한 후 레진을 충전을 했으며 그룹 NF는 flowable 레진없이 충전하였다. 이때 flowable 레진의 두께는 0.5 mm이하가 되도록 하였고, 레진 충전은 incremental technique을 변형시킨 oblique technique을 이용하였다<sup>14</sup> (Fig. 2). 충전 후에 인접 변연 부위는 silicone point (Mani Inc. Utsunomiya, Japan) 로 연마한 한 후 다시 생리식염수에 보관하였다.

3. 반복 부하 실험

충전된 두 그룹의 치아를 vinylsilicon 인상재인 bisico light와 medium (Bisico, Bielefelder Dentsilicone GmbH & Co. KG., Bielefeld, Germany)을 이용해 인상 채득하여 proximal box의 전체 변연 길이, 협측 변연 길이, 설측 변연 길이, 측면 변연 길이, 치은 변연 길이를 현미경을 통하여 측정하였고, 전체 미세 변연 누출 길이 (T), 협측 미

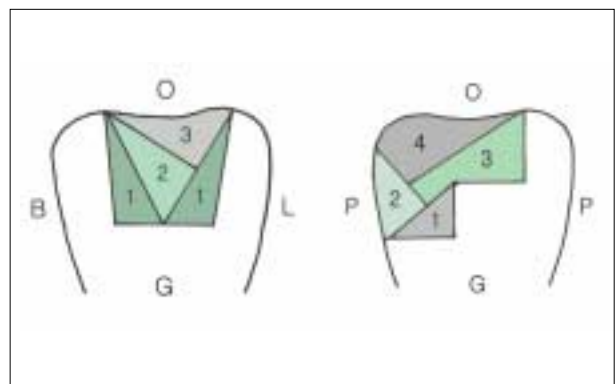


Fig. 2. Method of resin filling.



**Fig. 3.** Instron 8871 Dynamic Material Testing Machine (Instron, UK) 8871: Axial-only. Maximum load capacities of  $\pm 5$  KN ( $\pm 1.1$  Kip) and  $\pm 10$  KN ( $\pm 2.2$  Kip).

세 변연 누출 길이 (B), 설측 미세 변연 누출 길이 (L), 측면 미세 변연 누출 길이 (A), 치은 미세 변연 누출 길이 (G) 도 측정하여 백분율로 값을 구하였다. 모든 시편을 testing jig에 고정시켰고, 피로 시험 장비는 Instron 8871 Dynamic Material Testing Machine (Instron, Bucks HP12 3SY, UK) 을 이용하여 (Fig. 3) 하중은 변연부에서 2 mm 떨어져 협설면의 중앙에 위치시키고 300 N의 힘을 가하였다. 10Hz 주파수로 10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup>, 10<sup>6</sup>회의 하중을 가한 후 인상을 채득하여 하중을 가하기 전과 같은 방법으로 미세 변연 누출 길이를 현미경으로 측정하여 백분율로 값을 구했다.

#### 4. Statistical analysis

두 그룹의 측정된 백분율 값을 Mann-Whitney test와 Wilcoxon signed ranks test (SPSS V 12.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 통계처리를 하였으며, 각 군간의 유의성을 5% 유의수준으로 검정하였다.

#### 결과

하중을 가하기 전과 하중을 가한 후 각 그룹의 미세 변연 누출 길이를 각 부위 별로 측정하여 백분율로 값을 구하고, 각각의 평균값을 구했다.

하중 전 그룹F에서는 F2군의 B에서 7.27%, A에서 3.62%, T에서 1.25%가 F3군에선 L이 3.12%, A는 1.3%, T는 0.75%가 나왔지만, 그룹NF에선 NF1의 B, G, A, T에서 각각 3.22%, 3.42%, 1.5%, 2.15%가, NF2군의 B, G, L, A, T에선 4%, 13.4%, 6.27%, 5%, 8%가 나왔으며, NF3군의 G, L, A, T에서는 11.9%, 7.1%, 3.25%, 6.77%가 나왔다 (Table D). 이는 미세 변연 누출이 그룹NF에서 더 많음을 알 수 있고, 미세 변연 누출은 치은 변연에 단독적으로 있거나 치

은 변연에서 설측 변연으로 연장되어 있음을 알 수 있다. 하중 후 F1, NF1군에서는 그룹NF에서만 미세 변연 누출이 보였으나, F2, NF2군부터는 두 그룹 모두에서 미세 변연 누출이 보이기 시작했고, F3, NF3군에서 더욱 커졌다. 그 수치는 그룹NF에서 T가 38.2%로 더 크고 NF3군에선 T가 64.2%로 더욱 벌어졌으며, 그룹F에서 F3군은 F2군보다 2.3배 크고, 그룹NF에선 NF3군은 NF2군보다 1.6배 크다 (Table II). 그리고 미세 변연 누출은 치은 변연에 단독적으로 나타나거나 치은 변연에서 협측 또는 설측으로 연장되어 나타났다. 본 연구에 대한 주사전자 현미경 분석을 살펴보면 반복 하중 후 미세 변연 누출이 생긴 것과 (Fig. 6) 미세 변연 누출이 생기지 않은 것의 표면들 (Fig. 7)을 볼 수 있다.

Fig. 4, 5에서 보면 하중 전 그룹F를 제외하고 미세 변연 누출은 치은 변연에서 그 값이 크고 하중 전보다 하중 후에서 치은 변연의 미세 변연 누출의 값이 컸으며 그 값은 그룹 F에 비해 그룹NF가 2.5배 컸다 (Fig. 4, 5). 따라서 하중을 가하기 전과 후 모두 flowable 레진을 liner로 사용했을 때 미세 변연 누출이 적었고, 부하의 반복 횟수가 커질수록 미세 변연 누출이 커졌으며, 부위로는 치은 변연에 단독으로 생기거나 설측 또는 협측으로 이어서 생겼다.

통계적 분석 결과 하중 전 변연 누출 차이비교에서는

**Table I.** Percentage of microleakage length before load cycling (%)

Before loading		B	G	L	A	T
Group F	F1	0	0	0	0	0
	F2	7.27	0	0	3.62	1.25
	F3	0	0	3.12	1.3	0.75
Group NF	NF1	3.22	3.42	0	1.5	2.15
	NF2	4	13.4	6.27	5	8
	NF3	0	11.9	7.1	3.25	6.77
B - buccal		G - gingival		L - lingual		
A - axial (B+L)		T - total		F1, NF1 - 10 <sup>4</sup> cycle		
F2, NF2 - 10 <sup>5</sup> cycle		F3, NF3 - 10 <sup>6</sup> cycle				

**Table II.** Percentage of microleakage length after load cycling (%)

After loading	Cycle	B	G	L	A	T
Group F	F1	0	0	0	0	0
	F2	14.8	14.2	8	11.7	11.5
	F3	17.1	42.7	13.3	15.6	27.4
Group NF	NF1	7.95	9.65	2.4	5.3	6.6
	NF2	15.9	62.7	29.7	21.9	38.2
	NF3	20.4	82.8	49.6	36	64.2
B - buccal		G - gingival		L - lingual		
A - axial (B+L)		T - total		F1, NF1 - 10 <sup>4</sup> cycle		
F2, NF2 - 10 <sup>5</sup> cycle		F3, NF3 - 10 <sup>6</sup> cycle				

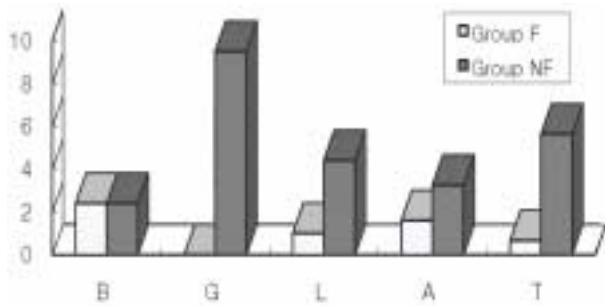


Fig. 4. Mean Percentage of microleakage before load cycling.

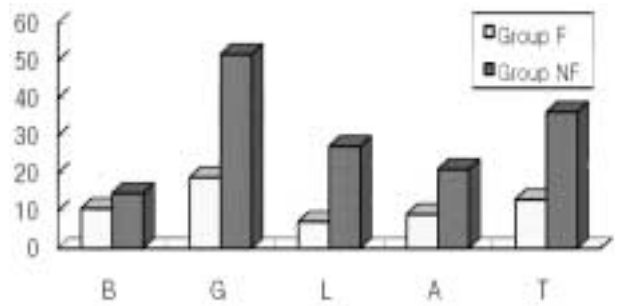


Fig. 5. Mean Percentage of microleakage after load cycling.

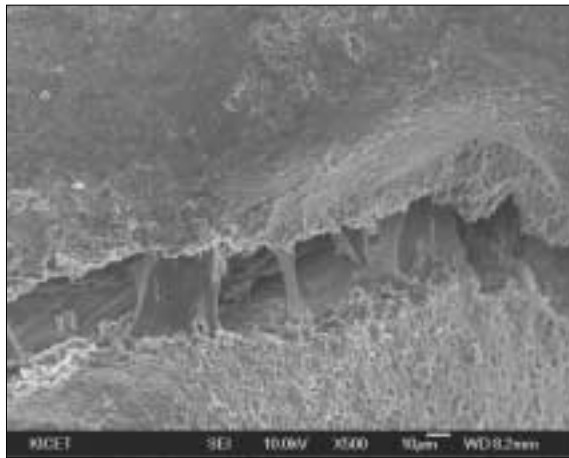


Fig. 6. The scanning electron micron photograph shows a representative tooth surface with microleakage.

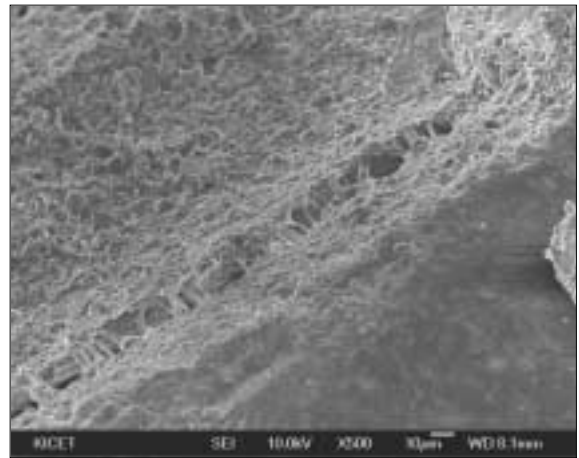


Fig. 7. The scanning electron micron photograph shows a representative tooth surface without microleakage.

그룹 F와 NF에서 유의한 차이가 없었고 (Table III), 하중 후 변연 누출 차이비교에서는 그룹 NF에서 유의한 차이를 보였다 (Table IV). 그리고 그룹 F의 하중 전후 비교에서는 유의한 차이가 없었으나, 그룹 NF의 하중 전후 비교에서는 유의한 차이를 보였다 (Table V).

Table III. P values for difference about microleakage before loading

Before loading	B	G	L	A	T
F	0.405	-	0.405	0.530	0.590
NF	0.616	0.455	0.620	0.676	0.503

Table IV. P values for difference about microleakage after loading

After loading	B	G	L	A	T
F	0.532	0.097	0.281	0.204	0.072
NF	0.643	0.001*	0.113	0.031*	0.001*

\* P value (<0.05) was statistically significant difference in microleakage

Table V. P values for difference about microleakage between before and after loading

Between loading	B	G	L	A	T
F	0.56	0.097	0.297	0.283	0.072
NF	0.821	0.004*	0.156	0.058*	0.006*

\* P value (<0.05) was statistically significant difference in microleakage

### 고찰

와동 형성 시 치은벽을 제외하고, 유지력 증가와 레진의 변연부의 파절을 감소시키기 위해 설측과 협측벽에 50도의 bevel을 주었으며, liner로 flowable 레진 사용 시 layer 두께는 0.5 mm이하가 되도록 노력하였다. 그 까닭은 레진과 와동벽의 밀착을 좋게 하고, 기포를 줄이기 위해서였다. 레진 충전은 incremental technique을 변형시킨 oblique technique을 썼는데 이는 2mm보다 적은 layer로 반복 충전 함으로써 양질의 변연을 얻고, 와동벽의 변형을 막으며, 중합을 강화시키고, horizontal technique에 비해 c-factor를 줄일 수 있기 때문에 이 방법으로 충전했다<sup>14</sup>.

본 실험에서 하중을 가하기 전에 그룹 F가 그룹 NF보다 미세 변연 누출이 적었는데, 이는 flowable레진이 낮은 탄성계수의 특성 때문에 nanofilled레진의 중합 응력을 보상하여 중합하는 동안 접착이 깨지는 위험을 줄이는 데 영향을 주는 것으로 생각된다. 300N으로 10', 10', 10'번으로 반복 하중을 가한 후에도 그룹 F가 그룹 NF보다 미세 변연 누출이 적었고, 횡수가 증가하면서 미세 변연 누출

이 커졌으며, 그 차이는 그룹 NF에서 더 컸다. 이는 반복 하중 시에도 nanofilled flowable레진이 견딜 수 있는 물리적 특성을 가지며 nanofilled 레진이 받는 응력을 nanofilled flowable 레진이 일부 흡수하여 미세 변연 누출이 적은 것으로 생각된다. 여기서 하중은 300 N으로 정했는데, 이는 20 - 25세 남녀의 제1대구치 최대 교합력의 평균치는 500 N이며, 그 범위가 330 - 680 N으로 보고가 됨을 근거로 두어<sup>15</sup>, 본 실험은 소구치이기에 300 N으로 정했다. 그리고 10<sup>6</sup> cycles는 약 4년의 masticatory cycles과 유사하므로 레진 충전 시 수명을 가늠해 볼 수 있었다.

미세 변연 누출의 양상은 치은 변연에 단독 혹은 설측, 협측으로 연장되어 보였는데, 이는 광원이 치은까지 도달하는 양이 다른 부위보다 적고, 조작이 더 어렵기 때문으로 보인다.

미세 변연 누출을 줄이기 위해 레진 충전 시 중합수축에 의한 응력의 조절이 중요하므로 이 문제를 해결하기 위해 좀더 연구가 진행되어야 하며 본 실험에서는 nanofilled 레진으로 와동 충전 시 nanofilled flowable 레진을 liner로 사용 유무에 따른 피로시험 후의 미세 변연 누출 비교를 위해 한 상품의 레진만을 사용했으나 다른 상품의 nanofilled 레진과 liner로 사용된 flowable 레진의 비교분석과 다른 종류의 filler를 포함한 레진과 liner로 사용된 flowable 레진의 비교분석에 대한 연구가 필요하다. 그리고 조금 더 구강과 같은 환경 속에서 피로시험 후의 미세 변연 누출 비교에 대한 연구도 필요하다.

## 결론

이 실험의 목적은 제2급 와동에서 nanofilled 레진 충전 시 인접면 변연에 flowable 레진을 liner로 사용 유무에 따른 반복 하중 전후에 미세 변연 누출의 차이를 보기 위함이며 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하중 전 Nanofilled flowable레진을 liner로 사용 시 미세 변연 누출이 감소되었다.
2. 반복 하중 후에도 Nanofilled flowable레진을 liner로 사용 시 미세 변연 누출이 적었다.
3. 미세 변연 누출이 치은 변연에 단독적으로 보이거나, 치은쪽에서 협측, 설측으로 연장되어 보였다.

따라서 이 실험 결과에 한정 지어 볼 때 nanofilled 레진으로 제2급 와동을 충전 시 flowable 레진을 사용 하는 것이 변연 누출을 줄이는데 유리할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Browning WD, Brackett WW, Gilpatrick RO. Two-year clinical comparison of a microfilled and a hybrid resin-based composite in non-carious Class V lesions. *Oper Dent* 2000;25:46-50.
2. Ward DH. Esthetic restoration of tooth structure using a nanofill composite system. *Compend Contin Educ Dent* 2005;26:252, 254, 256-7.
3. Yap AU, Yap SH, Teo CK, Ng JJ. Comparison of surface finish of new aesthetic restorative materials. *Oper Dent* 2004;29:100-4.
4. Ritter AV. Direct resin-based composites: current recommendations for optimal clinical results. *Compend Contin Educ Dent* 2005;26:481-2, 484-90.
5. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent* 1989;62:405-8.
6. Huysmans MC, van der Varst PG, Lautenschlager EP, Monaghan P. The influence of simulated clinical handling on the flexural and compressive strength of posterior composite restorative materials. *Dent Mater* 1996;12:116-20.
7. Lindberg A, van Dijken JW, Hörstedt P. *In vivo* interfacial adaptation of class II resin composite restorations with and without a flowable resin composite liner. *Clin Oral Investig* 2005;9:77-83.
8. Jain P, Belcher M. Microleakage of Class II resin-based composite restorations with flowable composite in the proximal box. *Am J Dent* 2000;13:235-8.
9. Wibowo G, Stockton L. Microleakage of Class II composite restorations. *Am J Dent* 2001;14:177-85.
10. Belli S, Orucoglu H, Yildirim C, Eskitascioglu G. The effect of fiber placement or flowable resin lining on microleakage in Class II adhesive restorations. *J Adhes Dent* 2007;9:175-81.
11. Beznos C. Microleakage at the cervical margin of composite Class II cavities with different restorative techniques. *Oper Dent* 2001;26:60-9.
12. Lutz E, Krejci I, Oldenburg TR. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique. *Quintessence Int* 1986;17:777-84.
13. Frankenberger R, Roth S, Krämer N, Pelka M, Petschelt A. Effect of preparation mode on Class II resin composite repair. *J Oral Rehabil* 2003;30:559-64.
14. Tjan AH, Bergh BH, Lidner C. Effect of various incremental techniques on the marginal adaptation of class II composite resin restorations. *J Prosthet Dent* 1992;67:62-6.
15. Hasegawa T, Manabe A, Itoh K, Wakumoto S. Investigation of self-etching dentin primers. *Dent Mater* 1989;5:408-10.

## Comparison of microleakage after load cycling for nanofilled composite resin fillings with or without flowable resin lining

Sun-Deok Han<sup>1</sup>, DDS, Won Kim<sup>1</sup>, DDS, Ji-Young Choi<sup>1</sup>, DDS, Namsik Oh<sup>2\*</sup>, DDS, Myung-Hyun Lee<sup>3</sup>, PhD

<sup>1</sup>Graduate student, <sup>2</sup>Professor, Department of Prosthodontics, Inha University, <sup>3</sup>Institute of ceramic engineering and technology, Korea

**Statement of problem:** when using resin for class II restoration, microleakage by instrumentation can be regarded as the primary negative characteristic. A review of the available literature suggests that using flowable resin as liner to decreased microleakage. **Purpose:** The aim of this study was to determine the influence of the nanofilled flowable resin lining on marginal microleakage after load cycling in class II composite restoration fillings using nanofiller resin. **Material and methods:** 24 extracted premolars were prepared with class II cavity. F group was restored the nanofilled resin with the nanofilled flowable resin as liner. NF group was restored the nanofilled resin only. After restoration, an experiment was performed on 2 groups using a 300N load at 104, 105 and 106 cycles. Prior to and before each load cycling, it was gauged length on total marginal microleakage, axial marginal microleakage and buccal, gingival, lingual marginal microleakage. Data were analyzed with the Mann-Whitney test & Kruskal-Wallis test. **Results:** There were statistically significant differences between 2 groups and between individual groups. ( $P < .05$ ) The result showed less microleakage in teeth restored by the nanofilled resin, which was lined by the nanofilled flowable resin. **Conclusion:** There was significant reduction in microleakage when the nanofilled flowable resin lining was placed underneath the nanofilled resin in class II composite restoration fillings. (*J Korean Acad Prosthodont 2009;47:342-7*)

**Keywords:** nanofilled resin, nanofilled flowable resin, microleakage, load cycling

Corresponding Author: **Nam-Sik Oh**

Department of Prosthodontics, Inha University, 7-206, #3 Sinhung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea  
+82 32 890-3594; e-mail, onsd@inha.ac.kr

Article history

Revised June 24, 2009 / Last Revision July 6, 2009 / Accepted July 10, 2009