

V급 와동에서 심미성 수복재의 충전 방법에 따른 변연누출에 관한 실험적 연구

조선대학교 치과대학 보존학 교실

박진영 · 조영곤

목 차

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
 - 1. 실험재료
 - 2. 실험방법
- III. 실험성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
 - 참고문헌
 - 사진부도 설명
 - 사진부도
 - 영문초록

I. 서 론

복합레진은 아크릴릭 레진의 물리적 성질을 향상시키기 위해 무기혼합물을 첨가하여 강화시킨 중합체로서⁴¹⁾ 전치나 소구치등의 심미성이 요구되는 부위의 수복재료로 사용되고 있다. 그러나 복합레진은 치질과 열팽창계수가 다르고 경화시 수축으로 인해 변연누출이 발생되는데 이는 이차우식증, 지각파민증, 변연부의 변색, 수복물의 수명 단축과 치아자체의 실활을 일으키게 한다^{1,4,10,14)}.

이러한 변연누출을 감소시키기 위하여 많은 연구가 진행되었는데 산부식법은 법랑질을 부식시켜 기계적 결합을 유도하므로서 법랑질이 풍부한 교합면측에서는 변연누출을 크게 감소시킬 수 있었다^{1,18,20,21,23,35,46)}. 그러나 대부분이 상아질로 구성되어 있거나 법랑질이 얇은 치은측 변연에서는 산부식

법을 이용할 수 없어^{20,21,39)} 변연누출을 감소시키기가 곤란하였다.

따라서 치질과 기계적 결합이 아닌 화학적으로 결합하는 상아질 접착제와 글라스 아이오노머 세멘트를 사용하기에 이르렀다. 상아질 접착제는 상아질내의 무기질(칼슘-수산화인화석)또는 유기질(콜라겐)과 결합하여 접착성을 향상시킬 수 있는데^{7,12,32,37,40)} 구 등^{1), Blunk 등⁹⁾의 연구에 의하면 상아질 접착제 사용시 와동의 변연에서 변연누출의 감소가 있었다고 보고하였다.}

글라스 아이오노머 세멘트는 항 우식성이 있고 치질과 직접 결합하며, 치수에 대한 자극이 미약하여^{11,16,18,20,24,26,30,34,36,39,43)}, 치경부 침식증, 과민성 치아를 위한 충전재로서 사용되고 있으며 또한 복합레진의 이장재로서도 사용되고 있다^{8,13,17,19,21,23,27,42)}.

글라스 아이오노머 세멘트를 이장재로 사용할 경우 복합레진과 글라스 아이오노머 세멘트간의 접착에 관해 Hinoura 등^{25), Joynt 등^{26), McLean 등³¹⁾은 산부식한 글라스 아이오노머 세멘트와 복합레진 사이의 결합력을 검사하여 본 결과 글라스 아이오노머 세멘트와 복합레진 사이의 결합력은 글라스 아이오노머 세멘트 자체의 용접력 보다 더 우수하여 결합의 실패는 주로 글라스 아이오노머 세멘트 자체에서 발생한다고 보고하였다. 한편 Hembree^{23), Krejci^{28), Swift⁴²⁾는 글라스 아이오노머 세멘트 이장에 의해 변연 접합성이 좋아진다고 한 반면 Godoy 등¹⁹⁾은 큰 효과가 없다고 보고하였다.}}}}

충전재로서 글라스 아이오노머 세멘트는 마모에 대한 저항성이 적고^{2,5,43)}, 수분 오염과 탈수에 민감하며^{33,42)}, 경화 후 투명도가 불량하므로 심미성이

문제가 된다^{3,5,8)}. 이러한 단점을 보완하기 위하여 McLean 등^{31,44)}은 글라스 아이오노머 세멘트 이장재에 레진을 전장(veneer)하는 술식인 double laminated technique 또는 sandwich technique을 사용하기에 이르렀다^{3,5,8,13,20,25,35)}.

McLean 등^{31,44)}은 글라스 아이오노머 세멘트를 이장재로 사용하여 모든 상아질면에 충전한 후 치은측 변연에서 이장재가 chamfer나 knife edge 형태로 만나도록 복합레진을 전장한 경우 결과 변연누출이 감소되었다고 보고하였으나 Crime¹³⁾, Prati³⁵⁾은 복합레진을 chamfer 형태로 전장한 경우 변연누출을 줄일 수는 없었다고 하였으며, 한⁵⁾은 chamfer 형태와 butt joint 형태로 전장하여 비교한 결과, chamfer 형태에서 변연누출이 더욱 감소되었다고 보고하였다.

본 연구에서 저자는 복합레진과 글라스 아이오노머 세멘트 충전재 및 복합레진 전장술식에 있어서의 chamfer, knife edge, butt joint 형태에 따른 변연누출 정도를 비교 평가하였던바 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

최근에 발거된 전치 및 소구치중 치아우식증이나 충전물이 없고 육안적 결함이 없는 60개의 치아를 선택하여 생리식염수에 보관한 후 실험에 사용하

였으며, 수복재료는 Silux plus[®](3M Dental Product Division, U.S.A.)와 G-C Fuji ionomer type II[®] (G-C Dental Industrial Co. Tokyo, Japan.)를 사용하였고 상아질 접착제로는 Scotchbond 2[®] (3M Dental Product Division, U.S.A.)와 상아질 표면처리제인 Dentin conditioner[®] (G-C Dental Industrial Co. Tokyo, Japan)를 사용하였다. 복합레진의 광증합을 위해 가시광선조사기 Visilux 2[®] (3M Co.)를 사용하였다.

2. 실험방법

치아에 부착되어 있는 치석 및 연조직을 제거하고 세척한 후 협면의 백악법랑질 경계부위에 V급 와동을 형성하였다. 와동은 고속용 No. 700 carbide bur를 사용하여 주수하에서 근원심 폭경 3 ± 0.5 mm, 교합치은 폭경 2 ± 0.5 mm, 깊이 1.5 ± 0.5 mm가 되도록 형성하였으며, 저속용 No. 700 carbide bur를 사용하여 모든 와벽을 평활하게 하고 글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 12개의 와동을 제외한 전 와동의 교합면측 법랑질벽에 폭 0.5-1.0mm와 45°의 각도가 되도록 와연사면을 형성하였다. 실험 치아는 수복재료와 이장재의 형태에 따라서 다음과 같이 5개의 군으로 분류하였다(Fig.1).

가. 제 1군(글라스 아이오노머 세멘트만 충전한 군)

와연사면을 형성하지 않은 와동에 상아질 표면 처리제를 20초 동안 도포하고 세척 건조한 후 제

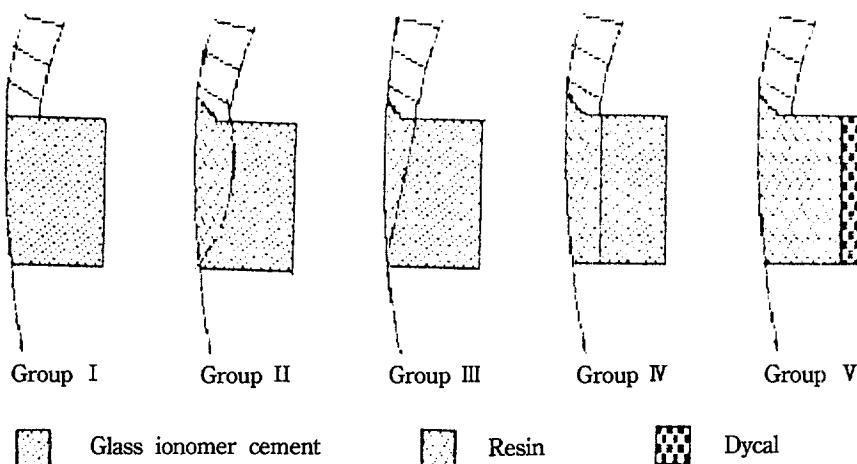


Fig.1. Groups classified by placement method of filling materials.

조회사의 지시에 따라 글라스 아이오노머 세멘트를 혼합하여 충전하고 제품에 포함된 strip을 이용해서 4분간 압접하여 경화시킨 다음 수분의 오염과 탈수를 방지하기 위해 Fuji varnish를 도포하였다.

나. 제 2 군(글라스 아이오노머 세멘트 이장재가 복합레진과 chamfer 형태로 만나는 군)

와연사면이 형성된 와동에 1군과 같은 방법으로 글라스 아이오노머 세멘트를 충전하고 24시간 후 주수하에서 N0. 2 round bur를 사용하여 교합면측 변연의 상아법랑 경계부에서 시작하여 치은측 변연까지 chamfer 형태가 되도록 글라스 아이오노머 세멘트를 삭제하였다(Fig. 1) 법랑질과 글라스 아이오노머 세멘트는 각각 60초와 30초 동안 산부식시키고 세척, 건조한 후 chamfer 형성시 노출된 상아질에 Scotchprep dentin primer[®]를 도포하여 1분 경과 후 압축공기로 건조시킨 다음 상아질 접착제를 도포하여 20초간 광중합시키고 Silux plus[®]를 충전해서 Mylar strip으로 압접하여 40초간 광중합시켰다.

다. 제 3 군(글라스 아이오노머 세멘트 이장재가 복합레진과 knife edge 형태로 만나는 군)

글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 24시간 후 No. 2 round bur를 사용하여 교합면측의 상아법랑 경계부에서 시작하여 치은측 변연까지 knife edge 형태가 되도록 글라스 아이오노머 세멘트를 삭제하고 2군과 같은 방법으로 Silux plus[®]를 충전하였다.

라. 제 4 군(글라스 아이오노머 세멘트 이장재가 복합레진과 butt joint 형태로 만나는 군)

글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 24시간 후 No. 2 round bur를 사용하여 교합면측 변연의 상아법랑 경계부에서 시작하여 치은측 변연 0.5mm 내방부위까지 butt joint 형태가 되도록 글라스 아이오노머 세멘트를 삭제하여 2군과 동일한 방법으로 Silux plus[®]를 충전하였다.

마. 제 5 군 (Dycal 베이스에 복합레진만 충전한 군)

와연사면이 형성된 와동의 축벽(axial wall)에 Dycal[®](Caulk densply International Inc., U.S.A.)을 도포한 후 2군과 동일한 방법으로 Silux plus[®]를 충전하였다.

충전이 완료된 실험치아는 생리식염수에 24시간 동안 보관하였으며 Soflex polishing disk[®] (3M Dental Products)를 사용하여 연마한 후 다시 생리식염수에 24시간 동안 보관하였다. 실험치아를 4°C와 60°C의 수조에서 1분간씩 총 50회의 온도변화를 시행한 후 불필요한 색소침투를 막기위해 utility wax를 이용하여 균단공을 폐쇄하고 수복물 주위 0.5mm를 제외한 모든면에 매니큐어를 도포하였다. 2% Methylene blue 용액에 24시간 동안 37°C 항온기에 저장한 후 꺼내 흐르는 물에서 24시간 동안 세척하여 색소가 충분히 제거되도록 하였다.

시편을 덮고 있는 utility wax와 매니큐어를 제거하고 세척, 건조시킨 후 carborundum disk를 이용하여 수복물의 중앙을 지나고 치아장축에 평행하게 종단하였다.

Table 1에 표시된 기준에 따라 교합면측과 치은측 변연에서 확대경을 이용하여 색소침투의 정도를 측정하였으며 각군간의 유의성 검정을 하였다.

Table 1. Degree of dye penetration.

0도 : 색소침투가 없는 경우

1도 : 와동의 변연에 색소침투가 나타나고 와벽길이 1/2 이내에 국한된 경우

2도 : 색소침투가 와벽길이 1/2 을 지나지만 와동 저에는 나타나지 않는 경우

3도 : 색소침투가 와벽을 지나 와동저의 일부 또는 전부에 나타나는 경우

4도 : 색소침투가 와동저를 통하여 치수강에 근접하여 나타나는 경우

III. 실험성적

60개의 치아의 협면에 V급 와동을 형성하여 충전재 및 충전방법에 따라 5개 군으로 분류하고 글라스 아이오노머 세멘트와 복합레진을 충전한 후 2% methylene blue 용액을 사용하여 교합면측과

Table 2. Score of dye penetration at the occlusal and gingival margins. : number of samples.

Group	Score of dye penetration			
	Occlusal	Gingival		
	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4		
1	1 2 2 4 3	0 1 2 3 6		
2	7 0 3 2 0	0 1 2 5 4		
3	5 3 2 1 1	0 1 1 3 7		
4	5 5 2 0 0	2 1 4 4 1		
5	7 3 0 2 0	1 2 6 3 0		

Table 3. Mean and S.D. of dye penetration score at the occlusal and gingival margins.

Group	Occlusal		Gingival	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
1	2.50±1.31		3.17±1.03	
2	1.00±1.28		3.00±0.95	
3	1.17±1.34		3.33±0.98	
4	0.75±0.75		2.08±1.24	
5	0.75±1.14		1.92±0.90	

치은측 변연의 색소침투도를 얻었다(Table 2,3).

교합면측 변연에서 색소침투정도 : 색소침투가 없는 치아는 1군에서 1예, 2군에서 7예, 3군에서 5예, 4군에서 5예, 5군에서 7예로 2, 3, 4, 5군에서 다소 많았고, 색소가 치수강까지 침범한 경우는 1군에서 3예, 3군에서 1예, 2, 3, 4, 5군에서는 한예도 없었다.

각 치아의 평균 색소침투도는 4, 5군이 각각 0.75±0.75, 0.75±1.14로 가장 낮았고 그 다음이 2군 3군 순이고 1군이 2.50±1.31로서 가장 높았다.

치은측변연에서 색소침투정도 : 색소침투가 없는 치아는 4, 5군에서 각각 2예, 1예가 있었으며 1, 2, 3군에서는 한예도 없었다. 색소가 치수강까지 침범한 경우는 1군에서 6예, 2군에서 4예, 3군에서 7예, 4군에서 1예가 있었으며 5군에서는 한예도 없었다.

각 치아의 평균 색소침투도는 4, 5군이 2.08±1.24, 1.92±0.90로서 가장 낮았고 그 다음이 2군, 3군의 순이고 1군이 3.17±1.03로서 가장 높았다.

Table 4. Comparison of marginal leakage at the occlusal margins.(P value)

	Group1	Group2	Group3	Group4	Group5
Group 1	*	*	*	*	*
Group 2		NS	NS	NS	
Group 3			NS	NS	
Group 4				NS	
Group 5					

NS : not significant * P<0.05

Table 5. Comparison of marginal leakage at the gingival margins. (P value)

	Group1	Group2	Group3	Group4	Group5
Group 1	NS	NS	*	**	
Group 2		NS	*	*	
Group 3			*	**	
Group 4				NS	
Group 5					

NS : not significant * P<0.05 ** P<0.01

Table 6. Comparison of marginal leakage of the occlusal and gingival margins. (P value)

	Group1	Group2	Group3	Group4	Group5
Occlusal					
Gingival	-	*	**	**	** *

각 군간의 유의성 검정결과는 table 4, 5, 6과 같다.

교합 변연부의 색소침투에 관한 각 군간의 비교에서 1군의 경우 2.50±1.31로서 색소침투도가 가장 높아 다른 군과 유의성이 있었으며(P<0.05) 2, 3, 4, 5군 상호간에는 유의성이 없었다.

각 군간의 치은측 변연에서 3군의 경우 3.33±0.98로 가장 높은 색소침투도를 보였으나 1, 2군과 비교시 통계학적인 유의성이 없었으며 4, 5군과는 통계학적인 유의성을 나타내었다(P<0.05). 한편 4군과 5군의 경우, 5군에서 다소 적은 색소침투도를 보였는데 통계학적인 유의성은 없었다.

교합면측 변연과 치은측 변연간의 색소 침투도는

모든 실험군에서 교합면측 변연에 비해 치은측 변연에서 색소침투가 더 높았으며, 통계학적인 유의성을 나타내었다($P<0.05$).

IV. 총괄 및 고안

복합레진과 글라스 아이오노머 세멘트는 심미성을 요하는 전치부의 수복을 위해 많이 사용되고 있으나 이들 수복재는 변연누출에 의한 임상적 문제점들이 지적되고 있다. 수복재의 변연누출을 측정하는 방법에는 미생물, 방사선 동위원소, 색소, 주산자현미경, Neutron activation analysis 등이 이용되고 있는데²²⁾ 일반적으로 색소에 의한 방법은 누출부위를 직접 확인할 수 있고 사용이 간편하며 널리 사용되고 있는바 본 실험에서도 색소(2% Methylene blue)를 사용하여 수복재의 변연누출 정도를 평가하였다.

Blunk 등⁹⁾, Crim 등¹⁴⁾은 수복재의 변연누출을 평가할 때 온도변화를 주는 경우가 그렇지 않은 경우보다 변연누출 정도가 더 크다고 하였으며, Seltzer³⁸⁾는 4°C의 얼음물과 60°C의 뜨거운 커피를 마실 때 구강내의 수복물은 각각 9°C와 52°C로 온도변화를 나타낸다고 보고한바 본 실험에서도 4°C와 60°C 수조에 각각 1분간씩 50회 반복 침적시킴으로써 온도변화에 의한 변연누출을 평가하고자 하였다.

한편 글라스 아이오노머 세멘트는 복합레진에 비해 연단강도가 낮고, 와연사면을 형성한 경우 변연누출의 정도가 심해지므로^{4,42)} 본 실험에서도 글라스 아이오노머 세멘트만을 충전한 1군에서는 와연사면을 형성하지 않았으며, 복합레진을 충전한 2, 3, 4, 5군에서는 산부식시킬 법랑질면을 증가시키기 위해 교합면측 변연에 와연사면을 형성하였다.

본 실험에서 교합면측 변연에서의 색소침투도는 복합레진을 충전한 2, 3, 4, 5군에 비해 글라스 아이오노머 세멘트만을 충전한 1군이 훨씬 높아 통계학적인 유의성을 나타냈는데($P<0.05$) 권²⁾은 글라스 아이오노머 세멘트와 복합레진을 충전한 후 온도변화를 주어 색소침투도를 검사한 결과 글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 경우에 색소침투도가 높았다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사하였다.

이러한 색소침투도의 차이는 산부식법에 의해 형성된 microundercut에 상아질 접착제가 침투됨으로써 법랑질과 복합레진이 강한 기계적 결합을 이루게 되어 치질과 화학적으로 결합하는 글라스 아이오노머 세멘트보다 더 강한 결합력을 나타내기 때문으로 사료된다.

한편 교합면측 변연에서 2, 3, 4, 5군 상호간에는 유의성이 없게 나타났는데, 이는 복합레진으로 전장하기 전에 교합면측 변연의 법랑질부를 노출시킴으로써 산부식 시킬 법랑질을 제공하였기 때문으로 사료된다.

치은측 변연에서 복합레진과 글라스 아이오노머 세멘트의 변연누출정도에 관해서 Seichter 등³⁹⁾ Welch 등⁴⁵⁾은 복합레진이 글라스 아이오노머 세멘트보다 변연누출이 심하다고 보고하였으나, Crim 등¹⁴⁾은 글라스 아이오노머 세멘트가 복합레진에 비해 변연누출정도가 심하다고 보고하였다.

본 실험의 결과 치은측 변연에서 복합레진을 사용한 5군은 색소침투가 가장 낮았고 글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 1군은 가장 높아($P<0.05$) 치은측 변연에서 복합레진이 글라스 아이오노머 세멘트보다 더 우수한 변연 접합성을 보였는데, 이는 본 실험에서 사용된 상아질 표면처리제인 Scotchprep[®]이 상아질의 도말충을 제거하고 상아세판의 일부를 개방시켜 상아질 접착제가 상아질과 기계적인 결합을 이루고 또한 상아질에 있는 유기질(collagen)과 화학적으로 결합함으로써 상아질과의 초기 결합력이 증가되어 복합레진의 중합수축이나 온도변화에 의한 응력에 대항할 수 있고 또한 초미세입자형 광증합 복합레진인 silux plus의 수화팽창이 커서 변연누출을 감소시키기 때문으로 사료된다.

McLean 등^{31, 44)}은 글라스 아이오노머 세멘트와 복합레진의 장점을 이용하여 글라스 아이오노머 세멘트를 모든 상아질면에 충전한 후 복합레진을 전장하는 sandwich 술식을 개발하였다. 이러한 술식에 대해 김 등³⁾은 상아질 접착제와 복합레진을 충전한 군과 글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 후 복합레진을 전장한 군간의 변연누출을 방사화 분석법으로 비교한 결과 복합레진을 전장한 군에서 변연누출이 적었다고 하였으나 Godoy 등²⁰⁾은 산부

식한 글라스 아이오노머 세멘트와 함께 쓰인 복합레진의 경우 복합레진의 높은 중합수축력 때문에 글라스 아이오노머 세멘트가 상아질로부터 분리되어 변연누출을 막지 못한다고 보고하였다.

본 실험에서 글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 후 복합레진이 chamfer, knife edge, butt joint 형태가 되도록 전장한 각 군간의 치은측 변연누출을 비교한 결과 butt joint 형태로 전장한 4군이 chamfer나 knife edge 형태로 전장한 2, 3군에 비해 색소침투도가 낮았는데 ($P<0.05$) 이는 2, 3군의 경우 치은측 변연의 얇은 글라스 아이오노머 세멘트가 복합레진의 높은 수축으로 인해 상아질로부터 분리되고, 또한 글라스 아이오노머 세멘트의 성분중 polyacrylic acid가 복합레진의 중합을 방해함으로써⁶⁾ 색소침투도가 더 높았던 것으로 사료된다.

한편 한⁵⁾은 전장술식에서 chamfer 형태와 butt joint 형태를 비교한 결과 chamfer 형태가 우수하다고 보고하여 본 실험의 결과와는 상이하였는데, 이는 사용된 상아질 접착제와 수복재의 차이 때문으로 사료된다.

Maldonado 등³⁰⁾에 의하면 치질과 글라스 아이오노머 세멘트간의 결합력을 검사한 결과 글라스 아이오노머 세멘트는 상아질에서 보다 법랑질에서의 결합력이 더 우수하다고 하였으며, Wilson 등⁴⁴⁾도 글라스 아이오노머 세멘트의 경우 법랑질에 대한 결합력이 4.2Mpa, 상아질에 대한 결합력이 2.7 Mpa라고 보고하여 법랑질에 대한 결합력이 더 우수하다고 하였다.

Duncanson 등¹⁵⁾, Ziedan 등⁴⁶⁾은 상아질 접착제를 사용하여 복합레진을 충전한 후 법랑질 및 상아질에서의 결합력을 비교하였는데 산부식한 법랑질에서 더 강한 결합력을 보였다고 보고하였다.

본 실험에서 교합면측과 치은측 변연간의 변연누출을 비교하여 보면 글라스 아이오노머 세멘트를 충전한 1군은 치은측 변연에서 보다 교합면측 변연에서 색소침투도가 낮았는데 ($P<0.05$) 이는 글라스 아이오노머 세멘트가 상아질에서 보다 법랑질에서 결합력이 더 우수하기 때문으로 사료되며, 복합레진을 충전한 2, 3, 4, 5군에서도 교합면측 변연에서 색소침투도가 낮게 나타났는데 ($P<0.01$) 이는 교합면측 변연은 산부식 시킬 법랑질이 풍부한

반면 치은측 변연은 법랑질에 비해 백악질과 상아질의 구조가 유기질과 수분함량이 풍부하고, 상아세관에서의 액체 유동등에 영향을 받아 치은측 변연에서 변연누출이 심해지기 때문으로 사료된다.

본 실험에서 산부식법을 이용한 복합레진의 기계적 결합이 상아질 접착제나 글라스 아이오노머 세멘트에 의한 화학적 결합보다 더 우수하였고, 전장술식 사용시 이장재의 형태에 따른 변연누출 정도에 차이가 있었는데 전장술식은 복합레진의 심미성과 글라스 아이오노머 세멘트의 우식억제등의 장점을 이용할 수 있으므로 앞으로 각 재료에 따른 비교가 더욱 연구되어야 할 것이며 변연누출을 감소시키기 위하여 중합수축이 더 적은 복합레진의 개발이 필요하고 복합레진의 중합수축에 의해 발생되는 용력에 저항 할 수 있는 상아질 접착제와 글라스 아이오노머 세멘트의 개발이 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 발거된 전치 및 소구치 60개에 V급 와 등을 형성하고 2종류의 심미적 수복재를 5가지 충전방법에 의해 충전하고 각각 교합면측 변연과 치은측 변연에서 변연누출 정도를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 교합면측 변연에서 복합레진이 사용된 2, 3, 4, 5군은 글라스 아이오노머 세멘트만 사용된 1군 보다 색소침투가 낮았고 ($P<0.05$) 복합레진이 사용된 4개군간의 유의성은 없었다.

2. 치은측 변연에서 복합레진만 사용된 5군이 색소침투가 가장 낮았지만 4군과는 유의성이 없었고 1, 2, 3군은 4, 5군에 비해 색소침투가 높았다. ($P<0.05$)

3. 글라스 아이오노머 세멘트를 이장재로 사용한 군에서 복합레진과 butt joint 형태로 만나는 군(4군)이 chamfer나 knife edge로 만나는 군(2, 3군)에 비해 치은측 변연에서 색소침투가 더 낮았다. ($P<0.05$)

4. 모든 실험군에서, 교합면측 변연이 치은측 변연에서 보다 색소침투가 훨씬 낮았으며 통계학적인 유의성을 나타내었다. ($P<0.05$)

참 고 문 헌

1. 구본욱, 손호연 : “치경부 마모증 수복시 상아질 접착제가 변연누출에 미치는 영향”, 「대한 치과보존학회지」, 12 : 55 - 63, 1987.
2. 권혁준 : “glass ionomer 의 변연누출에 관한 실험적 연구”, 「대한치과의사협회지」, 26 : 239 - 248, 1988.
3. 김미자, 이명종 : “충전후 방사능에 의한 변연 누출 측정에 관한 실험적 연구”, 「대한치과보존학회지」, 13 : 69 - 77, 1988.
4. 신한주, 최호영, 민병순, 박상진 : “와연형태에 따른 변연누출에 관한 실험적 연구”, 「대한치과보존학회지」, 12 : 119 - 127, 1986.
5. 한승원 : “Glass ionomer cement 를 이용한 composite resin 의 변연 적합성에 관한 연구”, 「대한치과보존학회지」, 14 : 5 - 19, 1989.
6. Berrong, J.M., Cooley, R.L. and Duke, E.S. : “Effect of glass-ionomer base on composite resin hardness” Dent. Mater., : 38 - 40, 1989.
7. Berry, T.G. and Osborne, J.W. : “Dentin bonding vs. enamel bonding of composite restorations : a clinical evaluation” Dent. Mater., 5 : 90 - 92, 1989.
8. Bitter, N.C. and Caalife, F. : “Glass ionomer-microfil technique for restoring cervical lesions” J. Prothet. Dent., 56 : 661 - 662, 1986.
9. Blunck, U. and Roulet, J.F. : “In vitro marginal quality of dentin bonded composite resins in class V cavities” Quint. Int., 20 : 407 - 412, 1989.
10. Bullard, R.H., Leinfelder, K.F. and Russell, C.M. : “Effect of coefficient of thermal expansion on microleakage” JADA., 116 : 871 - 874, 1988.
11. Council on dental materials and device. : “Status report on the glass ionomer cements” JADA., 99 : 221 - 226, 1979.
12. Crim, G.A. : “Effect of immediate versus delayed thermal stress on two adhesives” Quint. Int., 20 : 517 - 519, 1979.
13. Crim, G.A. and Shay, J.S. : “Microleakage pattern of a resin - veneered glass ionomer cavity liner” J. Prothet. Dent., 58 : 273 - 276, 1987.
14. Crim, G.A. and Mattingly, S.L. : “Evaluation of two methods for assessing marginal leakage” J. Prothet. Dent., 45 : 160 - 163, 1981.
15. Duncanson, M.G., Miranda, F.J. and Probst, R.T. : “Resin dentin bonding agmentationale and results” Quint. Int., 17 : 625 - 629, 1986.
16. Fuks, A.B., Hirschfeld, Z. and Grajower, R. : “Marginal adaption of glass - ionomer cements” J. Prosthet. Dent., 49 : 356 - 360, 1983.
17. Fusayama, T. : “Factors and prevention of pulp irritation by adhesive composite resin restorations” Quint. Int., 18 : 633 - 641, 1987.
18. Godoy, F.G., Draheim, R.N. and Titus, H.W. : “Shear bond strength of a posterior composite resin to glass ionomer bases” Quint. Int., 19 : 357 - 359, 1988.
19. Godoy, F.G. : “Glass ionomer materials in Class II composite resin restorations : to etch or not to etch ?” Quint. Int., 19 : 241 - 242, 1988.
20. Godoy, F.G., and Malone, W.F.P. : “Microleakage of posterior composite resins using glass ionomer cement bases” Quint. Int., 19 : 13 - 17, 1988.
21. Godoy, M., Plasschaert, A.J.M., Soelberg, K.B., and Bogdan, M.S. : Microleakage of four composite resin over a glass ionomer cement base in class V restorations” Quint. Int., 12 : 817 - 820, 1985.
22. Going, R.E. : “Microleakage around dental restorations : a summarizing review” JADA., 84 : 1349 - 1357, 1972.
23. Hembree, J.H. : “Microleakage at the gingival margin of class II composite restorations with glass-ionomer liner” J. Prothet. Dent., 61 : 28 - 30, 1989.
24. Hicks, M.J., Flaitz, M.G. and Silverstone L.M. : “Secondary caries formation in vitro around glass ionomer restorations” Quint. Int., 17 : 527 - 532, 1986.
25. Hinoura, K., Moore, B.K. and Phillips, R.W. : “Tensile bond strength between glass ionomer cements and composite resins” JADA., 114 : 167 -

- 172, 1987.
26. Joynt, R.B., Williams, D., Davis, E.L. and Wieczkowski, G.: "Effects of etching time on surface morphology and adhesion of a posterior resin to glass-ionomer cement" *J.Prostet. Dent.*, 61 : 310 - 314, 1989.
 27. Kanca, J.III. : "Posterior resins : microleakage below the cementoenamel junction" *Quint. Int.*, 18 : 347 - 349, 1987.
 28. Krejci, I., Lutz, F. and Krejci, D. : "The influence of different base materials on marginal adaption and wear of conventional class II composite resin" *Quint. Int.*, 19 : 191 - 198, 1988.
 29. Lacy, A.M. : "A critical look at posterior composite restorations" *JADA*, 114 : 357 - 362, 1987.
 30. Maldonado, A., Swarts, M.L. and Phillips, R.W. : "An in vitro study of certain properties of a glass ionomer cement" *JADA*, 96 : 785 - 791, 1978.
 31. McLean, J.W., Prosser, H.J., and Wilson, A.D. : "The use of glass ionomer cements in bonding composite resins to dentin" *Br.Dent.J.*, 158 : 410 - 414, 1985.
 32. Pintado, M.R. and Douuglas, W.H. : "The comparison of microleakage between two different dentin bonding resin systems" *Quint. Int.*, 19 : 905 - 907, 1988.
 33. Philips, S.S. and Bishop, B.M. : "An in vitro study of the effect of moisture on glass ionomer cement" *Quint. Int.*, 2 : 175 - 177, 1985.
 34. Powis, D.R., Folleras, T., Merson, S.A. and Wilson, A.D. : "Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel" *J.Dent.Res.*, 61 : 1416 - 1422, 1982.
 35. Prati, C. and Montanari, G. : "Comparative microleakage study between the sandwich and conventional three-increment techniques" *Quint. Int.*, 20 : 587 - 594, 1989.
 36. Reisbick, M.H. : "Working quality of glass ionomer cements" *J.Prothet. Dent.*, 46 : 525 - 530, 1981.
 37. Retief, K.H., O'Brien, J.A., Smith, L.A. and Marchman, J.L. : "In vitro investigation and evaluation of dentin bonding agents" *Am. J.Dent.*, 1 : 176 - 183, 1988.
 38. Seltzer, S. : "The penetration of microorganism between tooth and direct resin fillings" *JADA*, 51 : 560 - 566, 1955.
 39. Seichter, U. : "Root surface caries : a critical literature review" *JADA*, 115 : 305 - 310, 1987.
 40. Setcos, J.C. : "Dentin bonding in perspective" *Am.J.Dent.*, 1 : 173 - 175, 1988.
 41. Sturdevant, C.M., Barton, R.E., Sockwell, C.L. and Strickland, W.S. : The art and science of operative dentistry. 2nd ed., The C.V.Mosby company, St.Louis, 1985. pp267 - 277.
 42. Swift, E.D. : "An update on glass ionomer cements" *Quint. Int.*, 19 : 125 - 130, 1988.
 43. Voorde, A.V.D., Gerdts, G.J., and Murchison, D.F. : "Clinical uses of glass ionomer cement : a literature review." *Quint. Int.*, 19 : 53 - 61, 1988.
 44. Wilson, A.D. and McLean, J.W. : Glass Ionomer Cement. Quint. Co. 1988. pp84 - 101.
 45. Welsh, E.D. and Hembree, J.H. : "Microleakage at the gingival wall with four class V anterior restorative materials" *J.Prothet.Dent.*, 53 : 370 - 372, 1985.
 46. Ziedan, O., Marin, O.G. and Tsuchiya, T. : "A comparative study of the effects of dentinal bonding agents." *J.Dent.Res.* 66 : 712 - 716, 1987.

Legend for figures

- Fig. 2. The group 1 filled with Fuji ionomer type II[®] showed 3 degree of dye penetration.
- Fig. 3. The group 2 filled with Glass ionomer cement/Silux plus/Scotchbond 2[®](chamfer shaped) showed 2 degree of dye penetration at the gingival margin.
- Fig. 4. The group 3 filled with Glass ionomer cement/Silux plus/Scotchbond 2[®](knife edge shaped) showed 4 degree of dye penetration at the gingival margin.
- Fig. 5. The group 4 filled with Glass ionomer cement/Silux plus/Scotchbond 2[®](butt joint shaped) showed 0 degree of dye penetration.
- Fig. 6. The group 5 filled with Dycal/Silux plus/Scotchbond 2[®] showed 1 degree of dye penetration at the gingival margin.

C : Composite resin D : Dentin E : Enamel

G : Glass ionomer cement P : Pulp

논문사진부도

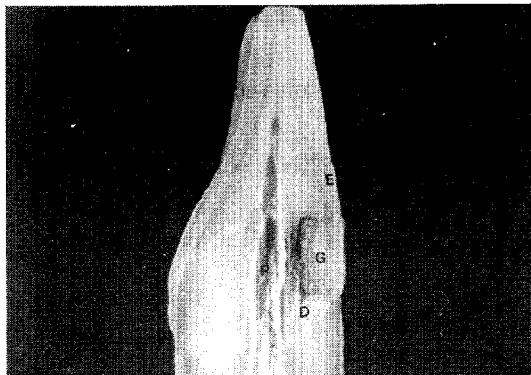


Fig. 2

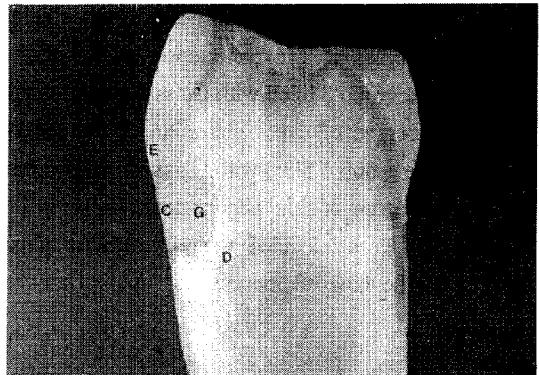


Fig. 3

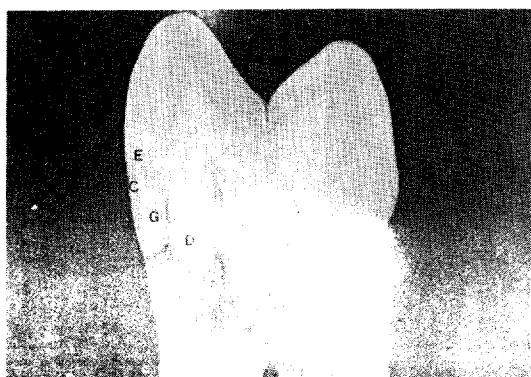


Fig. 4

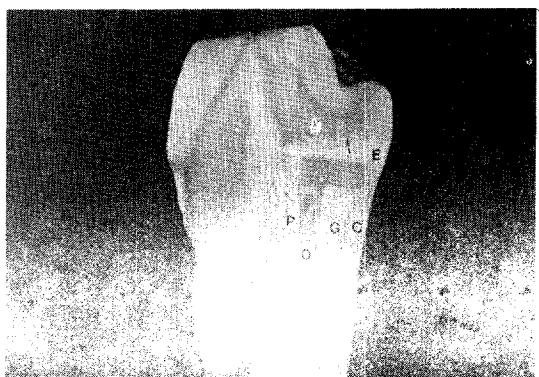


Fig. 5

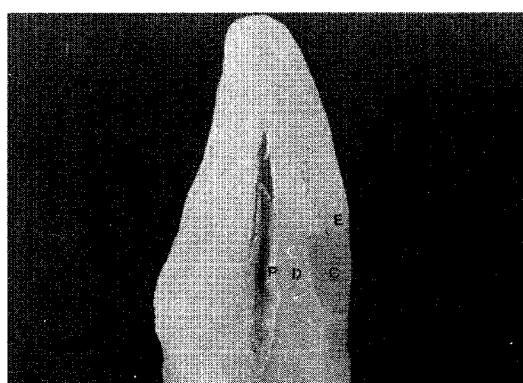


Fig. 6

— Abstract —

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE MARGINAL LEAKAGE ACCORDING TO THE FILLING METHOD OF THE ESTHETIC MATERIALS IN CLASS V CAVITIES

Jin Young Park, Young Gon Cho

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Chosun University

The purpose of this study was to evaluate the marginal leakage of esthetic restorative materials according to the filling method in class V cavities.

60 cavities were prepared on buccal surface for dye penetration test and divided into 5 experimental groups according to the filling methods of esthetic materials : group 1 was filled with glass ionomer cement, group 2, 3 and 4 were filled with the chamfer, knife edge and butt joint shaped glass ionomer cement respectively and silux plus/scotchbond 2[®] by sandwich technique, group 5 was lined with Dycal[®] and filled with silux plus/scotchbond 2[®] by bulk filling technique.

All the specimens were then thermocycled in a range of 4°C - 60°C by and immersed in 2% methylene blue dye solution for 24 hours, and sectioned mesiodistally with carborundum disk into two parts under water spray.

All the specimens were observed at the occlusal and gingival margins and statistical analysis was performed.

The obtained results were as follows :

1. At the occlusal margins, group 2, 3, 4 and 5 showed less marginal leakage than group 1 ($p<0.05$) and there were not significant differences among group 2, 3, 4, and 5.
2. At the gingival margins, group 5 showed the least marginal leakage and group 4 and 5 showed less marginal leakage than group 1, 2 and 3 ($p<0.05$).
3. In the laminated groups, group 4 showed less marginal leakage than group 2 and 3 at the gingival margins.
4. In comparison to the occlusal and gingival margins, all groups showed less marginal leakage at the occlusal margins than at the gingival margins ($p<0.05$).