임시접착 후, 치면세마에 따른 Lithium Disilicate Glass-Ceramic의 레진결합강도에 대한 연구

원광대학교 치과대학 치과보철학교실

정승화·이진한·오상천

Ⅰ. 서 론

치과보철수복에서 지대치 삭제 후, 기공물이 완성되어 환자에게 장착되는 시기까지 냉온 및 화학적 자극으로부터 치아를 보호하고,[1,2]치아 고유기능(저작, 발음, 심미)을 회복시키며[3], 지대치 및 인접치의 이동을 방지하고, 예후의 평가 및 치료계획 설정에 도움을 받기 위해 임시수복물을 활용하게 된다. 이때 임시 수복물의 유지를 위해 임시시멘트를 사용하게 되는데 특히 임시시멘트 중 유지놀계 임시시멘트는 가격이 저렴하고 제거하기 쉬우며 상아질 과민성에 진정작용이 뛰어나 임상에서 많이 사용되고 있다.

최근, 레진 접착성 수복물이 각광을 받으면서 레진 접착이 치료 성공을 좌우하는 중요한 과정으로 이 접착력과 임시시멘트와 관련된 연구는 많이 진행되었으나, 임시시멘트의 제거 과정이 결합력에 미치는 영향에 대한 연구는 그리 많지 않다.

Hansen과 Asmussen[4]은 컴포짓트 레진과 상아질 결합제는 라디칼에 의해 반응이 개시되는데 유지놀의 하이드록시 기가 이 라디칼을 양성자화 시켜 레진의 성공적인 중합을 방해하여 결합강도가 감소한다고 보고하였고, Taira 등[5]은 유지놀의 자유 라디칼이 레진의 중합을 방해한다고 보고하였으며, Baire[6]은 유지놀계 임시시멘트의 사용이 상아질 표면의 젖음성 감소로 영구시멘트의 결합강도에 영향을 미친다고 보고하였다. Kanakuri등[7]은 유지놀을 포함한 임시 시멘트의 사용이 Panavia F의 접착강도에 영향을 주는 것으로 보고하였고, Terata 등[8]은 임시시멘트를 기계적으로 제거한 후 상아질을 주사전자 현미경으로 관찰한 결과, 도말층과 잔존 시멘트 층이 존재함을 보고하였으며, 37% 인산으로 산부식을 시행한 후에도 개방된 상아세관 뿐만 아니라 임시시멘트의 잔류 성분이 존재한다고 보고하였다. 그러나 Peutzfeldt 등[9,10]의 연구에서는 유지놀이 함유된 임시시멘트의 제거 후, 8가지 상아질 결합제를 적용한 실험에서 상아질 결합력에 유의한 영향을 주지 않는 것으로 보고되고 있다.

또한 임시 시멘트의 제거 여부 및 방법에 따른 결합력의 정도에 대한 연구도 일부 진행되어[10], Bachmann 등[11]은 soap를 이용해 치면을 청소한 후 상아질에 대한 접착 강도를 비교한 실험에서 dental cleansing agent를 이용할 때 보다 높은 접착강도를 보인다고 하였고, Grasso 등[12]은 대부분 저속 회전기구를 이용한 임시 시멘트의 제거 방법이 in vivo상에서의 실험에서 우수하다고 하였다. 또한, Kanakuri등[13]은 임시 시멘트 제거에서 저속 회전기구의 사용 시, 스케일러 등을 사용한 것과는 달리 임시 시멘트를 사용하지 않은 경우와 큰 차이를 보이지 않는다고 하였다. 그리고 Paul 등[14]은 유지놀계 임시시멘트 제거 군이 미처리 대조군에 비해 상아질에 대한 결합강도보다 낮은 것으로 보고하였고, Sarac 등[15]은 임시시멘트의 제거 시, 치면 세척용제인 Sikko Tim이

나 Cavity Cleanser등을 사용하였을 때 단순히 저속 회전 기구를 사용했을 때보다 상아질에 대한 접착강도가 우수한 것으로 보고하였다. Peutzfeldt 등[16]은 유지놀계 임시시멘트와 자가산부식 접착제를 이용한 실험에서 임시 시멘트를 도포하지 않은 군들과 접착강도에서 차이가 없다고 보고하였다. Schwartz 등[17]의 연구에서도 유지놀계 임시시멘트와 비유지놀계 임시시멘트, 그리고 아무런 처리도 하지 않은 대조군 제거 시 결합강도에 큰 차이가 없는 것으로 보고했다.

본 연구에서는 이런 선학들의 연구를 바탕으로 도재 수복물 접착 시, 임시시멘트를 탐침으로 제거하고 추가적인 몇 가지 치면세마를 하였을 경우, 그 방법에 따른 전부 도재 수복물의 상아질에 대한 레진시멘트의 전단 결합강도를 측정해 그의 영향 정도를 알아보고자 하였다.

Ⅱ. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

치아시편 제작을 위하여 발치한지 3개월 이내의 우식이 없고 파절이나 손상이 없는 발거된 사람의 상,하악 대구치 60개를 선택하였으며 표면의 치석이나 치주인대 등 잔사를 제거한 후 실온의 증류수에 보관하였다. 임시시멘트로는 Cavitec™ (KERR® , U.S.A)을 사용하였고, 임시시멘트 제거에는 Dental pumice(Whip mix corporation, U.S.A), Zircate® prophy paste (Dentsply, U.S.A), Radent prophy paste(Pascal company, U.S.A)을 사용하였으며, 레진 시멘트는 Variolink Ⅱ® (Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)를 사용하였다. 실란으로는 도재를 위해서는 monobond-s(Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)를 사용하였고, 치면을 위해서는 Excite® (Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)를 사용하였다. 도재 시편으로는 IPS Empress Ⅱ® (Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)의 A1 ingot을 사용하여 제작하였다 (Table 1).

2. 연구 방법

1) 치아시편의 제작

증류수에 보관한 치아시편을 2×2×2 cm 크기의 교정용 자가 중합 레진에 치관부를 노출시킨 후 포매하였다. 상아질을 노출시키기 위해 치관부 2/3을 다이아몬드 디스크로 절단한 후 연마기 (Metaserv grinder-polisher, Buehler, England)를 이용하여 400, 800, 1000 grit까지 순차적으로 연마하였다. 연마된 시편은 초음파 세척기로 세척하

Table 1. Materials used in this study.

material	manufacturer
Temporary cement	
Cavitec™	KERR® , U.S.A
Tooth cleanser	
Dental pumice	Whip mix corporation,U.S.A
Zircate® prophy paste	Dentsply international inc., U.S.A
Radent prophy paste	Pascal company, U.S.A
Dentin bonding agent	
excite®	Ivoclar Vivadent, Leichtenstein
Adhesive resin cement	
Variolink Ⅱ®	Ivoclar Vivadent, Leichtenstein
Lithium disilicate glass-ceramic	
IPS Empress Ⅱ®	Ivoclar Vivadent, Leichtenstein

Fig. 1. Grinding tooth specimen used in this study.

여 불순물을 제거한 후 실험직전까지 다시 증류수에 보관하였다(Fig. 1).

2) 도재시편의 제작

직경 5.2mm, 두께 4mm의 투명 아크릴릭 레진을 매몰링 기저부에 위치시켰다. 이때 납형간의 거리는 3mm 이상, 매몰링과 납형간의 거리는 10mm, 왁스 주입선의 직경은 3 mm, 길이는 10mm가 되도록 하였다. 매몰재는 매몰재의 양, 증류수, 매몰재 분말의 혼합비율을 30ml : 12ml : 200g이 되도록 양을 계측하여 진공혼합법으로 60초간 혼합한 후 매몰링 하단으로부터 매몰재를 채웠다. 매몰재가 완전 경화된 후 매몰링 기저부와 매몰링을 제거하였다. 매몰체를 소환로에 넣고 실온부터 시작하여 분당 5℃씩 온도를 높여 250℃에서 30분간 계류 시키고 다시 온도를 높여 850℃에서 90분간 계류시켰다. Press furnace (IPS Empress EP 600 press furnace, Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)의 layering법을 위한 프로그램을 선택하여, 700 ℃까지 예열한 후 furnace 중앙에 매몰체를 위치시킨 후 IPS Empress Ⅱ® ingot과 alox plunger를 매몰체에 넣고 가열 및 가압과정을 시행하였다. 가압과정이 끝난 매몰체를 furnace에서 꺼내 실온까지 식힌 후 50μm의 glass bead(shofu Co, Japan)을 이용하여 팬블라스터로 매몰재를 제거하였다. 매몰재가 제거된 시편을 diamond disc로 주입선으로부터 제거한 후 접착면 1000 grit silicon carbide를 이용하여 연마하였다. 접착면을 제외한 부위를 glazing하여 도재시편을 완성하였다. 제작된 도재시편은 증류수에 보관하였다.

3) 상아질과 도재시편의 접착과정

대조군을 포함하여 총 4 개 군으로 나누어 접착을 시행하였다(Table 2). 삭제된 치아의 교합면에 임시시멘트(cavitec)를 적용한 후 2일간 증류수에 보관하였다가 explore로 임시접착제를 제거하고 각 paste를 적용하여 회전기구로 10초간 치면을 청소하였다(Fig. 2).

치아 접착면 크기를 균일화하기 위하여 치면에 직경 5.2mm의 hole을 갖는 sheet 왁스를 접착하였



Fig. 2. Zircate Prophy Paste and the cleansing procedure using rotary instrument.



Fig. 3. Static loading machine and the ceramic specimen cemented to dentin.

Table 2. Experimental groups

Group	No	Prophylaxis
1	15	no
2	15	with Zircate® paste
3	15	with Radent prophy paste
4	15	with Dental pumice

다. 도재시편은 접착 전 도재프라이머(Monobond -s, Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)를 적용하여 표면처리 하였으며 상아질결합제(Excite®, Ivoclar Vivadent, Leichtenstein)를 도포 후 레진시멘트 적용 전까지 광중합을 방지하기 위하여 vivapad로 보호하였다. 시편과 치아의 접착은 Variolink Ⅱ® (Ivoclar Vivadent, Leichtenstein) 레진시멘트를 이용하여 1kg 정하중기 하에서 치아 상아질 면에 접착을 시행하였으며 4면으로 나누어 각 면당 20초씩 광중합을 시행하였다(Fig. 3). 광중합 시행 후 접착면 이외에 부착이 된 잔여 레진 시멘트를 no 15. 기공용 칼로 깨끗이 제거한 후 전단강도 측정 전까지 증류수에 보관하였다.

4) 전단결합강도 측정

만능시험기(Z020, Zwick, Germany)를 사용하여 전단 결합강도를 측정하였다. 치아시편을 만능시험기의 하부에 고정하고 시험 속도는 분당 1mm의 속도로 전단압력이 도재시편의 정중앙에 집중되도록 하여 도재 시편이 분리되는 시점까지 시편에 직각방향으로 힘을 가하여 전단결합강도를 측정하였다(Fig. 4).

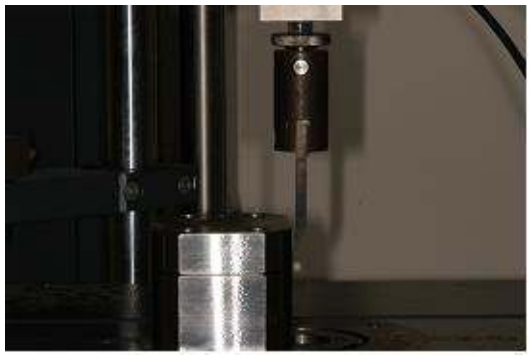

Fig. 4. Universal testing machine to measure the shear bond strength.

5) 파절면의 관찰

파절이 일어난 60개의 시편의 표면의 양상을 관찰하고 미세 구조 변화를 관찰하기 위해 각 군당 치아시편을 3개씩 선택하여 시편을 7일간 건조기에 넣어 완전 건조시킨 후 상아질 측 파절면의 파절 양상을 확대경(S300Ⅱ, Tokyo Kinzoku Japan)하에서 3가지로 분류하여 관찰하였다.

① 접착성 파절(adhesive failure pattern): 상아질 표면에서 레진시멘트가 깨끗이 탈락됨.
② 응집성 파절(cohesive failure pattern): 레진 시멘트 내에서 파절이 일어남.
③ 혼합형 파절(mixed failure pattern): 상아질 표면과 도재 접착면에서 접착성 파절이 부분적으로 동시에 일어남.

6) 통계분석

각 시편의 전단 결합강도를 SPSS(SPSS Inc., Ver 10,01 USA)를 이용해 분산분석을 시행하여 평균값과 표준편차를 비교하였고, Duncan's multiple range test를 통하여 사후 검증하였다.

Ⅲ. 연구성적

1. 전단결합강도의 측정

임시접착제 제거 방법에 따른 상아질과 도재시편 사이의 전단결합강도는 직접접착군과 비교한 결과, Zircate® paste처리군, Radent prophy paste처리군, Dental pumice처리군 모두 유의한 차이가 없었다($p>0.05$)(Fig. 8, Table 3).

2. 파절양상의 관찰

모든 실험군에서 대부분 혼합형 파절의 경우가 가장 많았다. zircate® paste 처리 군에서는 모두 혼합형 파절이, Dental pumice 적용 군에서는 1개의 접착성 파절이, 그리고 비처리 군과 Radent Prophy Paste 처리 군에서 각각 2개와 4개의 응집성 파절이 관찰되었다(Table 4, Fig. 6).

Table 3. Means(±SDs) of shear bond strength for different groups

Group	Mean±SD(MPa)	Duncan grouping
1	7.30±0.96	A
2	6.57±0.95	A
3	7.71±1.06	A
4	6.98±1.12	A

Same letters of Duncan's grouping mean no statistical differences among the groups at 0.05 level.

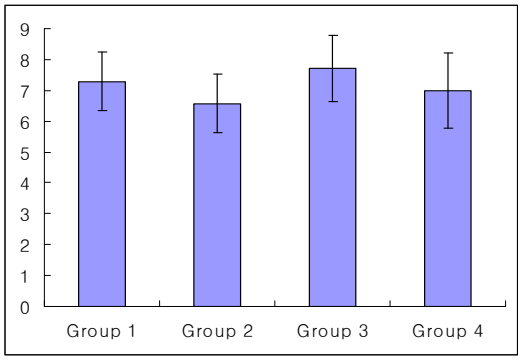

Fig. 5. Dentin bond strength results(MPa) of lithium disilicate glass-ceramic after surfaces treatments.

Ⅳ. 총괄 및 고찰

일반적으로 최종보철물의 합착까지 임시 수복물을 장착하게 되고, 이때 사용된 임시시멘트의 잔존 여부가 접착 성공 여부에 영향을 주게 된다. 특히 본 실험에서 사용된 IPS Empress Ⅱ 같은 세라믹 재료는 통상 접착성 레진시멘트를 사용하기 때문에 유지놀계 임시시멘트의 잔존 여부는 최종 보철물의 성공을 좌우하게 된다.

Hume등[18]은 zinc oxide eugenol에서 유리되는 유지놀이 적용 1일 후에 가장 높은 수치를 보이다가 14일까지 서서히 감소된다고 보고하였는데, 본 실험은 유지놀의 유리농도가 가장 높은 1일 이후 2일째 진행되어 유지놀의 영향이 비교적 큰 상태에서 진행되었으나 유의성 있는 차이

Table 4. Types of bond failure

Group	Adhesive	Cohesive	Mixed
1	0	2	13
2	0	0	15
3	0	4	11
4	1	0	14

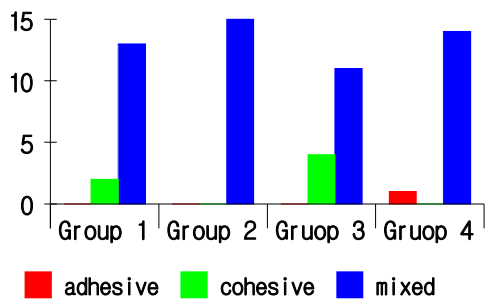

Fig. 6. Failure pattern after testing of shear bond strength.

를 보이지 않음으로 해서, 통상적으로 임상에서는 유리 정도가 더 낮은 7일정도 후 최종수복물이 장착됨을 감안할 때 임상에서 임시시멘트에 대한 영향은 크지 않으라고 사료되었다.

이번 연구에서 사용한 것과 같은 prophylactic agent의 종류는 다양하다. 또한 주성분도 다양하지만 대부분이 연마제 성분으로 silicate를 주성분으로 하거나 pumice를 주성분으로 한다. pumice보다는 silicate성분이 연마력이 뛰어나다. 이번 연구에서는 오래 사용되어온 pumice가루와 Zirconium silicate를 주성분으로 하는 zircate와 silicate 성분에 더해 phosphate성분에 의해 불소를 함유한 Radent prophypaste를 사용했다.

이번 연구에서 임시시멘트의 제거에 사용된 기계적 방법에 관계없이 비슷한 결합강도를 보여 유의성 없는 결과가 나왔는데, 이는 Peutzfeldt[9]의 연구 중 Scotchbond-MP를 이용한 군에서 유지놀 함유에 상관없이 접착강도에 차이가 없다고 보고한 내용과 다른 연구[16]에서 in vitro상에서 유지놀계 임시시멘트인 IRM을 미리 도포한 후 현미경상에서 임시시멘트를 spatula를 이용해서 제거한 후, 접착강도를 측정한 실험에서 차이가 없다고 한 실험과 그 후 자가 산부식 접착제를 이용한 실험에서 임시 시멘트를 도포하지 않은 군들과 접착강도에서 크게 차이가 없다고 보고한 연구 결과와 유사함을 보여 주었다. 유지놀의 함유여부가 전단결합강도에 크게 영향을 미치지 않는다고 보고한 Schwartz[17]등의 연구에서도 유지놀계 임시시멘트와 비 유지놀계 임시 시멘트 그리고 아무런 처리도 하지 않은 대조군사이에서 pumice를 이용해 제거 시 결합강도에 큰 차이가 없다는 결과와도 일치됨을 보여주었다. 이는 이번 연구와 연관 지어 저속 회전 기구를 이용한 제거가 올바르게 이루어지면 현미경상에서 임시시멘트가 현미경 상에서도 거의 완벽히 제거될 수도 있다는 생각을 조심스럽게 할 수 있다. 그러나 Abo-Hamar 등[19]은 그의 연구 중 Panavia F2 system을 이용한 접착 군에서는 유지놀을 함유한 임시시멘트를 접착한 군에서 직접접착한 군보다 접착력이 떨어짐을 보고 하였고, 또한 탐침으로 유지놀을 함유한 임시 접착제를 제거한 군보다 sand blasting을 한 군에서 접착력이 더 높게 나타나는 것으로 보고하였다. 이는 Kanakuri 등[7]의 연구 결과와도 유사하다.

이번 연구는 in vitro로 진행되었고 치수내압을 고려하지 않은 실험으로 진행되어 제한된 결과를 얻을 수밖에 없었다. 그러나 치수내압을 고려하여 진행한 Bachmann과 Paul 등[11]의 연구에 의하면 임시 접착제의 제거 시 soap의 사용보다 pumice의 사용 시에 접착강도가 높다고 하였고, 유지놀이 없는 임시접착제를 사용 할 때 강도가 높게 나타났으며, 그 중 임시시멘트를 처리하지 않은 치아가 가장 높은 접착강도를 보였다고 보고하였다. Paul[14]등의 치수내압을 고려한 또 다른 연구에서도 4종류의 레진 시멘트를 대상으로 임시 시멘트를 10초간 pumice를 이용하여 제거한 결과, 비유지놀계 임시시멘트의 제거 군에서 레진 전단 결합강도가 우수하고, 미처리 군과 유지놀계 임시시멘트를 처리 군 간에도 유의한 접착강도의 차이가 있다고 보고하였는데, 본 연구에서는 유지놀 임시접착제에 따른 유의한 결합력의 차이를 보이지 않아 본 연구에서 사용된 Variolink Ⅱ® 와 Exite®라는 시스템은 유지놀에 덜 민감한 것으로 사료되었다. 또한, 구강 내라는 in vivo에서 연구를 진행한 Grasso 등[11] 은 환자의 지대치에서 현미경관찰로 임시시멘트의 제거 실험을 한 결과 마무리용 bur가 고운 것과 거친 것의 차이는 별로 없었고, 제거방법에서 pumice와 prophycup을 이용할 때 탐침에 의한 제거나 0.12% chlorhexidine gluconate를 면구에 묻혀 제거 한 것보다 깨끗하게 제거된다고 보고하였다. 이러한 연구들을 기반으로 계획된 이번 연구에서는 건전 상아질에 직접 접착한 군과 유지놀을 포함한 임시시멘트를 제거한 군 사이에서 유의성 있는 차이를 보이지는 않았는데 이는 dental pumice, Zircate® prophy paste, 그리고 Radent Prophy Paste등을 사용한 유지놀계 임시시멘트의 완벽한 제거 및 variolink Ⅱ®와 excite® 사용에 따른 결과로 해석되었다.

이번 연구에서의 결합강도는 다른 연구들과 비슷하기도 했지만, 약간 낮은 수치를 보이고 있다. 이번연구에서 우리가 사용한 도재 시편은

3mm의 직경을 가진 원형의 도재르 재료로 했다. 또한 교합면 방향에서 접착을 하기위해 우식 없는 상아질에 도달하고자 치수에서 1-1.5mm정도의 거리에서 접착을 시행하였다. 하지만 kanakury[7]등의 연구에서는 상아질 연마를 800grit까지 했고 도재를 사용한 것이 아니라 resin를 사용하여 실험하였다. 또한, 접착면이 10×10mm이다. Schwartz[17]등은 600grit까지만 연마하였다. sarac[15]등은 5×7mm의 resin시편을 이용했고 치아의 미세연마를 시행하지 않았다. Abo-hamar[19]등은 600grit까지 치아를 연마하였고, pulp에서 거리를 1.5 ~ 2.0mm로 두었다. 상기 연구들은 대부분 9 ~ 11MPa정도의 접착강도를 보였다. 하지만 사용한 시편이 이번 연구보다 크거나 또는 치아 미세연마정도에서 이번 연구와 차이를 보였다. 또한 치수에서의 거리도 고려해야 한다. 하지만 Bachmann[11]등의 연구에서는 미처리 상아질에서 이번 연구보다 더 낮은 결합강도를 보였다. 이는 Shimada[20]등이 교합면에서 mid-coronal에서의 결합강도가 치수에 가까운 치경부에서 보다 높다고 한 연구결과와 일치된 결과를 보인다. 또한 Bachmann등의 연구에서는 이번 연구에서 보다 더 치수에 가깝게 상아질을 삭제하였다. 그리고, 치수압을 설계하여 수분이 더 존재했을 것이라 사료된다. 이는 실험 조건의 차이에 의해서 약간의 결합강도의 차이를 보였다고 사료된다.

상아질 접착제의 성공적인 사용과 유지놀에 대한 오염이 결합력에 미치는 영향도 중요하다. 일반적으로 상아질 접착제 적용과정은 우선 상아질 컨디션닝을 하여 치질 삭제에 따른 smear layer를 제거하고 상아질 표면을 부분적으로 탈회시킴으로써 유기 콜라겐 섬유망과 상아세관을 노출시켜 collagen network을 형성시키고, 다음으로는 친수성과 소수성 성분을 갖는 프라이머가 식각된 상아질에 우수한 적심도와 침투성을 제공하여 적절한 수분에 의해 충분히 부풀려진 콜라겐 섬유 사이로 묽은 레진이 깊숙이 침투하여 형성된 hybrid layer를 형성시키는데 수복물 레진 접착에 지대한 영향을 끼치는 이 층을 포함한 상아질 접착제가 개재된 상태에서 임시시멘트에 대한 결합력의 영향은 얼마 연구되지 않은 상태이다.

Buonocore[21]가 85%인산으로 법랑질을 부식시켜 아크릴 레진을 접착시킨 이후로 2세대 3세대로 이어지면서 관주 상아질에 침투로 이어지고 이러한 세관침투는 현재 사용되는 대부분의 접착제에도 적용된다. 요즘 많이 사용되어지는 4세대부터는 결합력의 향상이 나타나게 되지만 과정이 복잡해서 술자에 따른 민감성이 나타나 유사 과정이 부분 통합된 5세대 접착제와 이 모든 과정을 하나로 통합시킨 6세대가 등장하게 되었다. 본 연구에서 사용된 IPS Empress Ⅱ의 접착시 사용된 excite®는 프라이머와 본딩이 합쳐진 5세대에 해당된다. Dagostin 등[22]은 Single Bond(3M)와 Excite(Vivadent)를 이용한 도재 수복물 합착 시 전단 결합강도가 one-step system (Single Bond)이 two-step system(Excite)과 큰 차이를 보이지 않는다고 보고하였다. 반면에 Maurin 등[23]은 one-step system이 two-step system보다 전단 결합강도가 떨어진다고 보고하였다. 레진 접착제가 Exite등과 같이 점점 단계를 줄여가는 방향으로 연구되고 있고, 이를 통해 단계를 거치면서 나타나는 술자간의 차이를 줄이는 방향으로 연구가 진행되고 있다.

또한 이번 연구와 같은 임시시멘트에 의한 오염에 따른 상아질 접착강도 변화와 함께 타액이나 인상재 등에 의한 오염에 대한 고려도 중요할 것이다. 최근에는 이러한 오염이 일어나기 전 상아질을 바로 처리하는 방법들에 대한 연구가 진행되고 있다. Paul 등[24]은 근관 내 포스트 적용시 임시 시멘트에 의한 오염을 줄이기 위해 포스트를 위한 근관 형성 후 즉시 상아질 결합제를 도포하고 이후 포스트 장착 시 다시 상아질 결합제를 이중으로 도포하는 이중적용법(dual application)에 대한 긍정적인 결과를 보고한 뒤, 이를 Magne 등[25]은 영역을 확장하여 라미네이트 같은 접착성 수복물에서 치아삭제 후 즉시 상아질 결합제를 적용함으로 해서 이후 인상 채득이나 임시 시멘트에 의한 상아세관 내의 오염을 사전에 차단함으로 해서 더욱 완벽한 결합력을 얻을 수 있다고 보고하였다. 그리고 통상의 방법으로는 상아세관 노출에 따른 과민성이 예상되나 이러한 지각과민증은 노출된 상아세관의 입구폐

쇄에 의해 감소될 수 있고,[26], Pashley 등[27]은 탈감작제가 상아질 표면에 결정을 형성하여 세관액의 흐름을 차단하여 그 효과가 뚜렷하였고, 상아질 결합제를 도포하면 상아질 투과성이 감소되는 것으로 보고하였다.[28]

이번 연구에서 흔히 임상에서 사용하는 탐침으로 초기 제거 후 pumice를 이용한 저속 회전기구 사용에 따른 임시시멘트의 제거방법 간에는 유의성 있는 차이를 보이지 않아 비교적 안정된 방법으로 확인되었다. 그러나 본 연구에서는 위에서 언급한 것과 같은 최종 수복물 완성까지 치면을 오염시킬 수 있는 이 임시 시멘트의 적용 이후 인상재 적용에 따른 결과와 최근 점점 긍정적으로 인식되어가는 지대치 삭제 이후 바로 적용하는 즉시 상아질 결합제 처리에 대한 영향이 빠져 있어 더욱 완성도 높은 연구를 위해서는 추후에 연구되어야 할 사항으로 사료되었다.

Ⅴ. 결 론

접착성 도재 수복물 수복 시, 임시시멘트를 탐침으로 제거하고 추가적으로 시행한 몇 가지 치면세마 방법에 따른 도재 수복물의 상아질과 레진 결합강도 저하 유무를 확인하기 위해, 상, 하악 대구치 60개를 각 15개씩 4군으로 나누어 임시시멘트인 Cavitec™을 상아질 위에 적용시킨 후, Zircate paste, Radent prophy paste, Dental pumice로 치면세마하고, 상아질 결합제인 Excite ®와 접착성 레진시멘트인 Variolink Ⅱ®를 사용하여 IPS Empress Ⅱ® 세라믹을 접착시켜서 이들의 절단결합강도를 측정하였다. 그 결과, 상아질과 도재시편사이의 전단결합강도는 대조군인 직접 접착군과 Zircate® paste처리군, prophy paste처리군, Dental pumice처리군 모두에서 서로 유의한 차이를 보이지 않았으며($p>0.05$), 파절 양상은 대부분 접착성 파절과 응집성 파절이 같이 보이는 혼합형 파절 양상이 주로 나타났다. 따라서 임상적으로 임시접착 후, 임시시멘트 제거를 위한 치면세마 방법에 따른 IPS Empress Ⅱ® 세라믹의 레진 결합강도에 대한 영향은 크지 않으리라고 사료되었다.

REFERENCES

1. Gwinnett AJ. smear layer. Morphological considerations. Oper Dent 1984;3:3-14
2. Pashley DH: Clinical correlation of dentin structure and function. J Prosthet Dent 1991;66:777-781.
3. Xavier L, David JB, Glen HJ. Retention of provisional crowns fabricated from two materials with the use of four temporary cements. J Prosthet Dent 1999;81:4:469-475
4. Hansen EK, Asmussen E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin bonding agents. Scan J Dent Res 1987;95: 516-520
5. Taira J, Ikemoto T, Yoneya T,Hagi A, Murakami A, Makino K: Essential oil phenyl propanoids. Useful as OH scavenger. Free Radic Res Commun 1992;16:197-204
6. Baier RE. Principles of adhesion. Oper Dent 1992;5:1-9
7. Kanakuri K, Kawamoto Y, Matsumura H. Infulence of temporary cements on bond strength between resin-based luting agent and dentin. Am J Dent 2006;19:101-105
8. Terata R. Charaterization of enamel and dentin surface after removal of temporary cement-study on removal of temporary cement. Dent Mater J 1993;12:18-28
9. Peutzfeldt A, Asmussen E: Infuluence of eugenol-containing temporary cement on efficacy of dentin-bonding system. Eur J Oral Sci 1999;107: 65-69
10. Button GL, Moon PC, Barnes RF, Gunsolley JC. Effect of preparation cleansing procedures on crown retention. J Prosthet Dent 1988;59: 145-148.
11. Bachmann M, Paul SJ, Lüthy H, Schärer P. Effect of cleansing dentine with soap and pumice on shear bond strength of dentine- bonding agents. J Oral Rehabil 1997;24:433-438
12. Grasso CA, Clauori DM, Goldstein GR, Hittelman E. In vivo evaluation of three cleansing techniques for prepared abutment teeth. J Prosthet Dent 2002;88:437-441
13. Kanakuri K, Kawamoto Y, Matsumura H. Influence of temporary cement remnant and surface cleaning method on bond strength to dentin of a composite luting system. J oral Sci 2005;1:9-13

14. Paul SJ, Schärer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding system on dentine. J Oral Rehabil 1997;24:8-14
15. Duygu Sarac, Y.Sinasi Sarac, Safak Kulunk, Tolga Kulunk. Effect of dentin cleansing techniques on dentin wetting and on the bond strength of a resin luting agent. J Prosteht Dent 2005;94:363-369
16. Peutzfeldt A, Asmussen E. Influence of eugenol -containing Temporaty Cement on bonding of Self etching adhesives to dentin J Adhes Dent 2006;8:31-34
17. Schwartz R, Davis R, Hillton TJ. Effect of temporary cements on the bond strength of a resin cement. Am J Dent 1992;5:147-150
18. Hume WR. In vitro studies on the local pharmaco-dynamics, pharmacology and toxicology of eugenol and zinc oxide eugenol. Int Endod J 1988;21: 130-134
19. Abo-Hamar SE, Federin M, Hiller KA, Frieº KH, Schmalz G. Effect of temporary cements on the bond strength of ceramic luted to dentin. Dent Mater 2005;21:794-803
20. Y. Shimada, V. Sattabanasuk, A. Sadr, Y Yuan, HE Zhengdi, J. Tagami. Shear Bond Strength of Tooth-colored Indirect Restorations Bonded to Mid-coronal and Cervical Dentin. Dent Mater J 2006;25:7-12
21. Buonocore MA. Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1995;34:849-853
22. A. Dagostin, M. Ferrari. Effect of resins sealing of dentin on bond strength of ceramic restorations. Dent Mater 2002; 18:304-310
23. JC Maurin, C Lagmeau, M Durand. M Lissac, D Seux. Tensile and Shear Bond Strength Evaluation a total-etch three-step and two self-etching one-step dentin bonding systems. J Adhes Dent 2006;8: 27-30
24. Paul SJ, Scharer P. The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedures. Int J Periodontics Restorative Dent 1997;17:536-545
25. Magne P, Douglas WH. Porcelin veneers: dentin bonding optimization and biomometic recovery of crown. Int J Prosthodnt 1999;12:111-121
26. Ianzano J. Westbay G. Polymeric sealing of dentinal tubules to coronal sensitivity. Periodont Clin Invesig 1993;15:113-6
27. MD. Horner JA. Dentin permeability: Sealing the dentin in crown preparation. Oper Dent 1992;17: 13-20
28. Pashley DH. Derkson GD. Tao L. Derkson M. and Kalathoor S. The effects of a multi-step dentin bonding system on dentin permeability. Dent Mater J 1988;4:60-3

Correspondence to : Sang-Chun Oh, D.D.S., M.S.D., Ph.D.
Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University
1142, Sanbon-Dong, Gunpo, Gyeonggi-Do, 435-040, Korea
E-mail: scoh@wku.ac.kr

- ABSTRACT -

Resin Bond Strength of Lithium Disilicate Glass-Ceramic by Surface Cleansing Method after Temporary Cementation

Seung-Hwa Chung, Jin-Han Lee, Sang-Chun Oh

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

purpose: This study was to evaluate the shear bond strength of Lithium Disilicate Glass-Ceramic by removable method of temporary cement on the abutment tooth. Material and Method: Sixty molar teeth of human with the occlusal surface up were mounted in acrylic resin blocks. The 45 specimens were prepared to exposure dentin by diamond bur and the eugenol-containing temporary cement(Cavitec ™ (KERR® , U.S.A)was applied to the dentin surfaces. After initial removal of the cement with a dental explorer, the specimens were divided into 4 groups of 15 specimens each. The dentin surfaces of the specimens were treated by rotary instrument with as follow pastes: Zircate® prophy paste(Dentsply, U.S.A), Radent Prophy Paste(Pascal company,inc. U.S.A), and Dental pumice(Wip mix corporation,U.S.A). An adhesive resin luting agent(Variolink Ⅱ®,Ivoclar Vivadent, Leichtenstein) including Monobond-S and Excite® was applied to all specimens. The ceramic specimens were made with an A1 ingot of IPS Empress Ⅱ® (Ivoclar Vivadent, Leichtenstein). After the specimens were stored in distilled water for 48hr, the shear bond strength(MPa) was measured by a Universal testing machine(Zwick 145641, Zwick, Germany) at a 1mm/min cross-head speed. The data were statistically analyzed by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test. Results: In all group, there were no significant differences in comparison with the control group($p>0.05$). The pattern of most failure showed the mixed type of cohesive and adhesive failure.

Conclusion: Resin bond strength of IPS Empress Ⅱ® was not affected by removal method of the temporary cement.

Key words: the shear bond strength, Lithium Disilicate Glass-Ceramic, removable method of temporary cement