[UCI]I804:24011-200000239309

2010년 2월

석사학위 신청 논문

두 단계 자가 부식 접착제에서 프라이머가 접착 레진의 중합률에 미치는 영향

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 아 네 스

두 단계 자가 부식 접착제에서 프라이머가 접착 레진의 중합률에 미치는 영향

Effect of primer solution on degree of conversion of adhesive resin in two-step self-etch adhesive

2010년 2월 일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 아 네 스

두 단계 자가 부식 접착제에서 프라이머가 접착 레진의 중합률에 미치는 영향

지도교수 민 정 범

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함.

2009년 11월 일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 아 네 스

윤아네스의 석사학위논문을 인준함.

위원장 조선대학교 교수 황 호 길 인

위 원 조선대학교 교수 김 학 균 인

위 원 조선대학교 교수 민 정 범 인

2009년 11월 30일

조선대학교 대학원

목 차

표목차 ····· ii
도목차 ····· iii
영문초록 ····· iv

Ⅰ. 서론 ····· 1

Ⅱ. 실험재료 및 방법 ····· 3

Ⅲ. 실험결과 ····· 7

Ⅳ. 총괄 및 고안 ····· 8

Ⅴ. 결론 ····· 10

참고문헌 ····· 11

표 목 차

Table 1. Dentin bonding system used in this study ····· 3

Table 2. Classification of each group ····· 4

Table 3. Degree of conversion in each group (Mean±SD, %) ····· 6

도 목 차

Fig. 1. Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR) …… 5

Fig. 2. Comparison of degree of conversion for each group …… 6

ABSTRACT

Effect of primer solution on degree of conversion of adhesive resin in two-step self-etch adhesive

Yun, Agnes
Advisor : Prof. Min, Jeong-Bum D.D.S, Ph.D.
Department of Dentistry
Graduate School of Chosun University

The purpose of this study was to analyse effect of primer solution on degree of conversion two-step self-etch adhesive with a Fourier transform infrared specterometer (FTIR) deivice.

For evaluate degree of conversion, Primer and bonding agent was applied above mylar strip. In the control group, only 3.0 ㎕ of adhesive resin was used. For four experimental group, primer solution was added 0.5 ㎕ increments from 0.5 ㎕ to 2.0㎕ in adhesive resin.
Dentin bonding system used in this study two-step self-etch system is Cleafil SE bond (Kuraray Medical Inc., Tokyo, Japan).
And then IR spectra in uncured state and cured state of adhesive were obtained using FTIR device.

Data were analyzed by One-way ANOVA and Scheffe test. Statistical significance was set at $\alpha = 0.05$.

The results were as follows:

1.There was no significant difference on DC between Group 1 and control group.
2.There were significant differences on DC between another experimental groups and control group.

In conclusion, the quantity of primer solution in some amount of variation in two-step self-etch adhesive effect DC of adhesive resin.

Ⅰ. 서론

현대 치과치료에 있어서 복합 레진은 우식 부위 충전, 치경부 마모 부위 수복, 지각 과민증의 완화 등 치과 영역에서 없어서는 안 될 중요한 요소이며, 복합레진의 임상적 성공을 위해서는 수복재와 치면 간의 신뢰할 만한 접착을 얻을 수 있어야 한다.

레진과 법랑질 결합은 임상적으로 성공할 만한 결과를 보이는데 비해 상아질은 법랑질과 달리 유기성분이 다량 함유되어 이상적인 레진 접착을 위해 상아질-레진 접착에 관한 많은 연구가 시행되었다. 상아질에 대한 레진 접착은 인산 탈회로 노출된 콜라겐 내에 친수성 레진이 침투하고 중합되어 상아질 내에 혼화층을 형성하므로서 가능하게 되며[1] 혼화층의 높은 질을 위해 중합 전 교원 섬유 사이로 최적의 단량체 침투와 표면에서 많은 수분 및 유기용매의 제거가 필요하다[5]. 접착제 내의 에탄올, 물, 알코올 같은 용매는 단량체가 침투하기 좋도록 점도를 낮추고 분자 이동성을 증가시키는 역할을 하지만 용매의 양이 과도하게 증가할 때 단량체의 희석 및 중합체 사슬 분리를 일으키게 된다[6] . 이상적으로 용매는 재반응 분자가 밀접해지고 중합체 형성으로부터 잔존 단량체 생성을 방지하기 위해 중합 전에 완전히 제거되어야 한다[6]. 전환률의 증가는 더 강한 중합체를 형성하고 결과적으로 결합력을 향상시키며[6] 전환률이 증가할수록 광중합 치과 재료들의 기계적 특성이 증가한다는 것이 일반적으로 받아들여지고 있다[7,8].

상아질 접착제의 전환률에 영향을 미치는 요소로는 단량체의 조성[3,10,11], 필러의 종류 및 양[12], 중합 개시제의 농도[13], 광조사기의 광강도[14,15], 광조사시간[16], 복합레진의 전환률[12,17], 수분[18] 이나 산소[19] 같은 외부요인 등이 있으며, 이전의 연구에서 접착레진을 미리 중합시켰을 때 접착층이 적절히 중합되어 수복 될 복합레진의 중합수축력에 저항할 수 있다고 하였다[21].

이는 이상적인 상아질 접착을 얻기 위해서는 적절한 자체강도를 갖는 접착레진을 충분한 중합이 필수적임을 의미한다.

임상에서 프라이머 적용 후 용매 및 물 제거 위해 건조를 시행하지만 실제 제거되는 양은 미미하며 대부분 용매의 완전한 기화를 위해서는 12-20분 정

도의 시간이 필요하다고 보고되었다[22].

최근 시술 시 편의성을 위한 상아질 접착제의 단순화에 의해 primer의 PH는 더 낮아지며 친수성이 높아진다[29]. 결과적으로 계면은 더 친수성을 가지어 가수분해 되기 쉽다[30,31].

임상에서 상아질 접착제 사용 시 시술시간, 와동의 깊이, 치아의 위치 등으로 인해 용매의 완전한 제거는 어려우나 잔존하는 프라이머 용액이 전환률에 미치는 영향에 대한 연구는 미비하여 본 연구에서는 두 단계 자가 부식 접착제에서 프라이머 용액의 양이 접착레진의 전환률에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

본 연구에서는 시판되고 있는 두 단계 자가 부식 접착제인 Clearfil SE bond (Kuraray Medical Inc., Tokyo, Japan)가 사용되었다 (Table 1).

Table 1. Dentin bonding system used in this study

Bonding system		Components	Manufacturer
Clearfil SE bond	Primer	HEMA MDP Dimethacrylate Camphorquinone Water Accelerators Dyes	Kuraray Medical Inc.,Tokyo,Japan
	Bond	HEMA Bis-GMA MDP Dimethacrylate Camphorquinone Silica Initiators Accelerators	

1) 군분류

잔존하는 프라이머 용액을 재현하기 위해 접착 레진 3 ㎕ 에 프라이머를 0.5 ㎕에서 2.0 ㎕ 까지 0.5 ㎕ 씩 단계적으로 첨가하여 실험군으로 분류하였다. 대조군은 프라이머를 첨가하지 않고 접착레진 3.0 ㎕ 만을 사용하였다 (Table 2).

Table 2. Classification of each group

Group	Primer	Adhesive
1	0.5㎕	3㎕
2	1.0㎕	3㎕
3	1.5㎕	3㎕
4	2.0㎕	3㎕
Control group	0.0㎕	3㎕

2) 전환률 측정

본 연구에서는 전환률 측정을 위해 퓨리에 변환 적외선 분광기(Nicolet 6700 FTIR, Thermo Fisher Scientific Inc., USA, Fig.1)를 이용하였다.

액상 시료의 분석을 위해 먼저 접착제를 적용하지 않고 2개로 겹친 35 mm 길이의 0.0005 inch 두께의 mylar strip (KerrHawe SA, Bioggio, Switzerland)을 background로 적용 후 시편 분석을 시행하였다.

실험군의 전환률 측정을 위해 상온에서 mylar strip의 중앙 부위에 마이크로 피펫을 사용하여 3.0 ㎕의 접착제와 실험 조건에 따라 프라이머를 적용한 후 즉시 두 용액을 섞어주어 혼합하였다. 혼합 후 또 다른 mylar strip을 겹쳐서 중합 전 액체 상태의 접착제를 박막 형태로 만들어 산소 억제층 형성을 방지하였으며 박막 제작 후 즉시 파장대 별 흡수도를 측정하였다.

측정 후 접착제를 기계에서 빼내어 1 mm상방에서 20초간 광중합 하였다. 접착제의 중합에는 Spectrum 800 (Dentsply Caulk, Milford, DE., U.S.A)을 600 mW/cm^{2}의 광강도로 사용하였다. 광중합 이후에 남아있는 탄소 이중결합 농도를 재평가하기 위해 다시 FRIR에서 흡수도가 측정되었다. Scan은 Omnic software로 시행하였으며 해상도는 4 cm^{-1} 단위로 하였고 32회 scan하여 평균치를 기록하였다. 600 cm^{-1}부터 4400 cm^{-1} 영역을 먼저 scan 한 후 1500 cm $^{-1}$부터 1800 cm^{-1} 로 범위를 확대하여 기록하였다.

과거 연구에서와 같은 방식으로 탄소 이중결합의 1635 cm^{-1} (aliphatic C=C)

와 1610 cm^{-1} (aromatic C=C) peak를 standard baseline technique에 의해 측정하였다. 1610 cm^{-1}위치의 방향족 C=C는 단량체 분자의 벤젠 링에 있는 aromatic bond로써 중합 시 반응하는 부분이 아니며 농도가 변하지 않아 일정한 흡수도를 유지하므로 각 시편의 농도 및 두께를 계산할 필요가 없도록 해주는 내부 기준점으로 삼는다[23]. 이와 같이 standard baseline technique을 이용하여 중합 전과 후의 탄소 이중결합 (aliphatic C=C)과 방향족 이중결합 (aromatic C=C)의 흡수 강도를 비교하여 Ferracane and Greener[24]가 만든 아래 식을 이용하여 전환률을 계산 하였다[23].

$$DC(\%) = (1 - \frac{[abs(aliphatic\,C=C)/abs(aromatic\,C=C)]polymer}{[abs(aliphatic\,C=C)/abs(aromatic\,C=C)]monomer}) \times 100$$

Fig. 1. Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR)

3) 통계 분석

실험군들 간 및 대조군과의 유의성 검증을 위해 95% 유의수준에서 One-way ANOVA가 이용되었으며, 사후 검정은 Scheffe test를 사용하였다.

III. 실험 결과

1. 1군, 2군, 3군, 4군으로 갈수록, 즉 접착제 내의 프라이머 양이 증가할수록 평균 전환률 값의 감소를 나타내었다 (Table 3, Fig.2).
2. 통계분석 결과,1군과 대조군 사이에서는 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나 나머지 실험군들은 대조군과 비교했을 때 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$).
3. 실험군들 간 비교에서 2군과 3군 사이를 제외하고는 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

Table 3. Degree of conversion in each group (Mean±SD, %)

Group	DC (mean±SD, %)	Number of Specimens
Control	32.16 ± 9.80^{c}	10
1	29.75 ± 4.19^{b}	10
2	19.47 ± 6.97^{a}	10
3	19.20 ± 5.47^{c}	10
4	6.40 ± 2.54^{b}	10

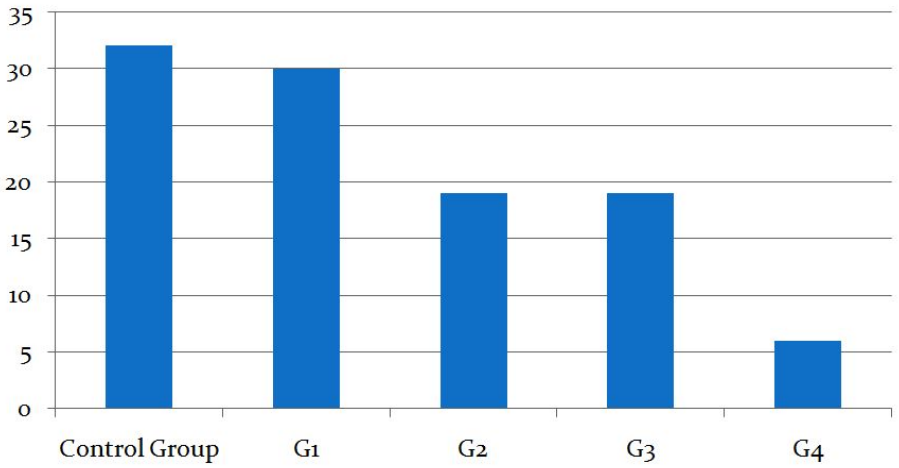

Fig. 2. Comparison of degree of conversion for each group

IV. 총괄 및 고안

전환률 측정에는 기체 크로마토그래피, 열량 계측법, micro-Raman spectroscpoy등이 있으나 본 연구에서는 소량의 시편으로도 측정 가능하며 고체, 액체, 기체에 상관없이 분석 가능한 적외선 분광법을 이용하여 흡광도에 따른 전환률을 계산하여 전환률 측정을 시행하였다.

IR 분광기의 형태는 기기의 구조에 따라 필터형, 분산형, 퓨리에 변환형 등 다양하다. 하지만 IR에서 필터형과 분산형은 검출기에 도달하는 빛이 약하고 Drift가 심하다는 문제점 때문에 90% 이상이 퓨리에 변환 적외선 분광기(Nicolet 6700 FTIR, Thermo Fisher Scientific Inc., USA, Fig.1)로 대체되었으며 현재 상품화 되어 있는 적외선 분광기(IR spectrometer)는 대부분 FT-IR이다.

FT-IR의 광원에서 나온 복사선의 빛살은 beam splitter를 통과하면서 절반은 투과되고 나머지 반은 반사된다. 이렇게 나누어진 두 개의 빛살은 하나는 고정된 거울에, 또 다른 하나는 이동성인 거울에 도달하게 된다. 거울에 반사된 각 빛살은 다시 빛살 분리계에서 만나 시료를 통과한 후 검출기에서 검출된다. 빛의 흡수 정도는 검출기에 의해 측정되는데 결과적으로 스펙트럼은 분자가 빛을 흡수하는 파장에 일치하는 Peak를 나타낸다. 흡광도의 크기는 시료 중 분자의 농도와 직접 연관되어 있다. 또한 스펙트럼 패턴은 고유의 뒤틀림, 밴드, 회전 및 각 원자들의 화학결합의 회전 및 진동 등 분자의 실제 구조를 반영한다. 그러므로 이를 분자구조와 관련 지어 해석하면 분자구조에 대한 정보를 얻을 수 있다.

상아질 접착제는 복합레진과 달리 친수성 단량체나 희석 단량체의 양이 많고 일반적으로 필러를 함유하지 않으므로 복합레진보다 점도가 낮고 중합이 잘 된다[9,12]. 그러나 상아질 접착제는 습윤한 상아질 면에 얇은 층으로 도포되므로 수분이나 산소 같은 외부 요인에 의해 중합을 방해 받기 쉽다. 접착레진은 점도가 낮아 얇게 도포되므로 대기 중의 산소에 의해 형성된 산소 억

제층의 비율이 상대적으로 높아져 전환률에 영향을 끼칠 수 있다[25,26].

본 실험에서는 polyethylene strip 사이에 접착제를 적용하여 중합 전,후의 전환률을 측정하였으므로 전환률 측정 시, 수분 및 산소 영향을 적게 받아 실제 임상에서의 접착면 조건을 재현하지 못하여 더 높은 전환률 값이 얻어졌을 것으로 사료된다. 이는 대조군과 1군의 비교 시 통계적으로 유의한 차이가 없다는 결과가 나왔지만 실제 임상에서 사용 시 0.5 ㎕에서도 통계적으로 유의한 차이가 나올 수 있다는 가능성을 시사해준다.

이전의 연구에서는 잔존 아세톤 농도의 증가에 따른 전환률 저하를 보여주었으며 접착제 적용시키고 10초 광중합 후 30분 동안 시편 건조 후에 따른 용매 농도 측정 시 초기 아세톤 농도가 높을수록 잔존 아세톤 농도가 높아지는 정비례함을 보였다[27]. 또한 잔존 아세톤 농도가 높아질수록 굴곡 강도가 낮아진다고 하였고 이는 잔존 용매로 부터 남은 소공들이 균열 형성에 기여하기 때문이라고 하였다[27]. 이는 상품화 된 상아질 접착제를 구성하는 용매의 초기 농도가 잔존 용매의 농도에 영향을 미침을 알려준다. 하지만 높은 단량체의 분자 농도에 의해 용매의 증기압이 낮아지므로 결국 적정 농도의 용매가 필요하다.

접착제로부터 용매의 제거는 접착층 형성을 위한 침투-조절 과정이며 용매의 성질 및 용매와 접착 레진의 상호 작용과 비율에 달려있다고 하였다. 이전의 연구는 아세톤 용매에 대한 것이지만 에탄올 같은 다른 용매의 사용에서도 유사한 경향이 나타날 것이라고 제안하였다[27]. 에탄올을 용매로 사용한 Clearfil SE bond를 이용한 본 연구에서도 아세톤을 용매로 사용한 이전 연구와 유사한 결과를 나타냄을 알 수 있었다. 또 용매의 증가에 따라 전환률이 점차 감소하여 용매와 전환률의 반비례 관계를 보였다.

이번 연구에서는 단지 용매의 양과 전환률의 관계를 보았지만 실제 임상에서와는 용매의 양 이외의 영향을 미치는 다른 요소가 있을 것으로 보인다.이전의 연구에서도 결합강도와 전환률과의 관계는 정비례하지 않고 다양한 요소에 의해 영향을 받는다고 하였다[4]. 이는 전환률 이외에도 단량체 자체 강도 및 중합개시제와 촉진제의 조성 등이 결합강도에 영향을 미친다는 것을 알려주며 접착제의 조성 또한 중요한 요소란 것을 시사한다. 이상적인 용매

는 단량체의 조성, 용매 유형에 달려있다고 하였다 .

이전의 연구에서 Clearfil S^3 bond와 Clearfil SE bond를 각각 2 ,5, 10초간 건조 후 결합 강도 관찰 시 2개 접착제 군 모두 10초 ,5초, 2초 순으로 높은 결합강도를 보였다. 또한 각각의 군에서 Clearfil S^3 bond와 Clearfil SE bond 비교시 모두 Clearfil SE bond군의 결합강도가 높은 값을 보였다. 이는 술식의 간편화에 따라 소수성인 접착 레진을 분리하여 적용시킬 수 없어 증진된 친수성에 따라 프라이머 내의 물, 용매 양의 증가에 따라 건조 만으로는 제거가 어려웠기 때문이라고 설명하였다[28].

이는 충분한 건조 시간이 필요하며 단순화된 접착제를 사용할수록 건조 시간의 증가가 필요함을 시사해준다.

하지만 임상에서 충분한 건조 시간 부여에 어려움이 있으며 건조 외에 임상에서 사용가능한 효과적인 용매 제거 방법 개발에 대한 연구가 더 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

두 단계 자가 부식 접착제인 Clearfil SE bond를 이용하여 프라이머 양을 각기 0.5 ㎕, 1.0 ㎕, 1.5 ㎕, 2.0 ㎕로 접착레진에 적용했을 때 광조사 전과 광조사 후를 퓨리에 변환 적외선 분광법으로 전환률을 측정 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대조군과 비교 시 1군을 제외한 나머지 실험군에서 전환률에 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$).
2. 실험군들 간의 비교 시, 2군과 3군을 제외한 모든 실험군들 간에 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

이는 두단계 자가부식 접착제에서 프라이머 용액의 양이 증가할수록 접착레진의 전환률은 감소했으며 이는 접착 레진의 충분한 전환률을 얻기 위해서는 접착 레진 적용 전 충분한 건조 과정을 통해 잔존하는 프라이머 용액을 제거하는 과정이 반드시 필요함을 보여준다.

참 고 문 헌

1. Brackett WW, Tay FR, Brackett MG, Dib A, Sword RJ, Pashley DH. The effect of cholorhexidine on dentin hybrid layers in vivo. *Oper Dent* 32(2):107-11, 2007.

2. Gwinnett AJ. Altered tissue contribution to interfacial bond strength with acid conditioned dentin. Am J Dent 7:243-246, 1994.

3. Wakabayashi Y, Kondou Y, Suzuki K, Yatani H, Yamashita A. Effect of dissolution of collagen on adhesion to dentin. *Int J Prosth* 7: 302-306, 1994.

4. 김병현, 권혁춘, 수종 상아질 접착제의 결합강도와 전환률에 관한 연구. 대한치과보존학회지 23:68-91, 1998.

5. Giannini M, Arrais CA, Vermelho PM, Reis RS, dos Santos LP, Leite ER. Effects of the solvent evaporation technique on the degree of conversion of one-bottle adhesive system. *Oper dent* 33(2):149-154, 2008.

6. Milena C, Lorenzo B, Frederick AR, Michael S, Evan GA, Roberto DL, Franklin RT, David HP. Effects of residual ethanol on the rate and degree of conversion of five experimental resins. *Dent Mater* 25:621-628, 2009.

7. Ferracane JL, Greener EH. The effect of resin formulation on the degree of conversion and mechanical properties of dental restorative resins. *J Biomed Mater Res* 20:121-31, 1986.

8. Eliades GC, Vougiouklakis GJ, Caputo AA. Degree of double bond conversion in light-cured composites. *Dent Mater* 3:19-25, 1987.

9. Ruyter IE, Svendsen SA. Remaining methacrylate groups in composite restoraive materials *Acta Odontol Scand* 36:75-82, 1978.

10. Amunssen E. Factors affecting the quantity of remaining double bonds in restorative resin polymers. *Scand J Dent Res* 90:490-496,

1982.
11. Brauer GM, Dulik DM, Hughes HN. Marginal adaptation of Bis-GMA based composite containing various diluents. *J Dent Res* 60: 1966-1971, 1981.
12. Ruyter IE, Oysaed H. Conversion in different depths of ultraviolet and visible light activated composite materials. *Acta Odontol Scand* 40:179-192, 1982.
13. Yoshida K, Greener EH. Effect of photoinitiator on degree of conversion of unfilled light-cured resin. *J Dent* 22:296-299, 1994.
14. Lee SY, Greener EH. Effect of excitation energy on dentin bond strength and composite properties. *J Dent* 22:175-181, 1994.
15. Cook WD. Factors affecting the depth of cure of UV-polymerized composites. *J Dent Res* 59:800-808, 1980.
16. Miyazaky M, Onose H. Effect of irradiation time to light-cured resin composite on dentin bond strength. *Am J Dent* 4:273-276, 1991.
17. Swarz ML, Philips RW, Rhodes B. Visible light activated resins-depth of cure. *J Am Dent Assoc* 106:634-637, 1983.
18. Jacobsen T, Söderholm KJ. Some effects of water on dentin bonding. *Dent Mater* 11:132-136, 1995.
19. Ruyter IE. Unpolymerized surface layers on sealants. *Acta Odontol Scand* 39:27-32, 1981.
20. Finger WJ, Fritz U. Laboratory evaluation of one-component enamel/dentin bonding agents. *Am J Dent* 9:206-210, 1996.
21. Hansen SE, Swift EJ. Microleakage with Gluma:effets of unfilled resin polymerization and storage time. *Am J Dent* 2:266-268, 1989.
22. Oliver WC, Pharr GM. An improved technique for determinig hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiment. *J Mater Res* 7:1564-83, 1992.
23. Chung KH, Greener EH. Degree of conversion of seven visible light

cured posterior composites. *J Oral Rehabil* 15:555-560, 1998.
24. Ferracane JL, Greener EH. FTIR analysis of degree of polymerization in unfilled resins-methods comparison. *J Dent Res* 63:1093-1095, 1984.
25. Jacobsen T, Soderholm KJM. Some effects of water on dentin bonding. *Dent Mater* 11:132-136, 1995.
26. Ruyter IE. Unpolymerized surface layers on sealants. *Acta Odontol Scand* 39:27-32, 1981.
27. Sabine HD, Cho BH. Interpretation of bond failure through conversion and residual measurements and Weibull analyses of flexural and microtensile bond strengths of bonding agents. *Dent Mater* 21:354-364, 2005.
28. Sadr A, Shimada Y, Tagami J. Effects of solvent drying time on micro-shear bond strength and mechanical properties of two self-etching adhesive systems. *Dent Mater* 23:1114-9, 2007.
29. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 28:215-35, 2003.
30. Tay FR, Pashley DH, Yoshiyama M. Two modes of nanoleakage expression in single-step adhesives. *J Dent Res* 8:472-6, 2002.
31. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent* 30:371-82, 2002.

저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번	20097254	과 정	석사
성 명	한글: 윤아네스 한문 : 尹아네스 영문 : Yun, Agnes				
주 소	광주광역시 동구 서석동 421 조대부속치과병원 보존과				
연락처	E-MAIL : nesclick @ hanmail.net				
논문제목	한글: **두 단계 자가 부식 접착제에서 프라이머가 접착 레진의 중합률에 미치는 영향** 영문: Effect of primer solution on degree of conversion of adhesive resin in two-step self-etch adhesive				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의(O) 조건부 동의( ) 반대( )

2009 년 11월 22일

저작자: 윤 아 네 스 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하