creative commons

COMMONS DEED

저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:24011-200000239157

2010년 2월
석사학위논문

Giomer와 자가 산부식 접착제의 상아질에 대한 전단 결합강도

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 은 영

2010년 2월 석사학위논문

Giomer와 자가 산부식 접착제의 상아질에 대한 전단 결합강도

윤 은 영

Giomer와 자가 산부식 접착제의 상아질에 대한 전단 결합강도

Shear bond strength
of Giomer and self-etching primer on the dentin

2010년 2월 25일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 은 영

Giomer와 자가 산부식 접착제의 상아질에 대한 전단 결합강도

지도교수 이 난 영

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함.

2009년 10월

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 은 영

윤은영의 석사학위 논문을 인준함.

위원장 조선대학교 교 수 이 상 호 인

위 원 조선대학교 교 수 이 난 영 인

위 원 조선대학교 교 수 장 현 선 인

2009년 11월 30 일

조선대학교 대학원

목 차

영문초록 ····· iv

Ⅰ. 서 론 ····· 1

Ⅱ. 실험 재료 및 방법 ····· 4

Ⅲ. 실험 결과 ····· 7

Ⅳ. 총괄 및 고안 ····· 8

Ⅴ. 결 론 ····· 12

참고문헌 ····· 13

표 목 차

Table 1. Distribution of groups and samples according to various experimental conditions ····· 4

Table 2. Mean shear bond strength values(MPa) with standard deviation in each group ····· 7

도 목 차

Fig. 1. Schematic diagram of the fabrication of prereacted glass ionomer fillers ····· 3

Fig. 2. Specimen preparation for measurement of shear bond strength ····· 5

Fig. 3. Measurement of shear bond strength ····· 6

Fig. 4. Bar graph representation the mean shear bond strength values of each group(statistical differences expressed by different letters($p<0.05$)) ····· 7

ABSTRACT

Shear bond strength of Giomer and self-etching primer on the dentin

Eun Young Yoon , D.D.S.

Advisor : Prof. Nan-young Lee D.D.S., M.S.D. Ph. D

Department of Dentistry

Graduate School of Chosun University

The purpose of this study was to evaluate the shear bond strength of Giomer using self-etching primer systems to bovine dentin. Giomer is fluoride-releasing, resin-based dental materials that comprise PRG(pre-reacted glass ionomer) filler.

Bovine incisors were mounted in self-curing orthodontic resin and the facial surfaces were wet ground on 220, 400, 800, 1200 grits SIC paper to expose the dentin. Total 75 samples were made and divided randomly into 3 groups, Giomer group(Ⅰ), Composite resin group(Ⅱ) and Compomer group(Ⅲ). The shear bond strengths of 25 samples per each group were measured using universal testing machine at a cross-head speed 0.5mm/min. And data were analyzed statistically with One-way ANOVA and *Scheffe* test. Giomer group(Ⅰ) showed the significantly higher bond strength than Compomer group(Ⅲ)($p<0.05$). There was no significant difference between Giomer group(Ⅰ) and Composite resin group (Ⅱ)($p>0.05$).

Based on the results of present study, the use of Giomer as an esthetic restorative material for primary teeth might be justified. It is considered that more study about the fluoride releasing ability is needed to evaluate the anticariogenic effect of giomer.

Ⅰ. 서 론

이차 치아우식증은 치과 수복물의 가장 빈번한 실패 요인으로 지적되고 있는데, 특히 구강위생관리 능력에 한계가 있는 소아 환자의 경우에는 그 빈도가 더욱 높은 것으로 알려져 있다. 불소는 다양한 기전을 통하여 우식 발생을 억제하고 초기 우식의 재석회화를 촉진하는 작용이 있어, 이차 치아우식 예방을 위해 현재까지 다양한 치과수복 재료에 포함되어 왔다. 불소의 항우식 작용은 치아 경조직의 탈회를 감소시키고, 탈회된 법랑질의 재광화를 유도하며, 구강 내 미생물의 해당경로(glycolytic pathway)에 작용하여 산 생성을 감소시키고, 탄수화물 대사의 효소적 조절 과정을 방해하는 등의 몇 가지로 설명된다[1]. 불소를 방출하는 수복 재료들은 이러한 기전을 통해 수복물 변연에서 발생하는 이차 치아우식증의 발생을 감소시키는 것으로 알려져 있다[2].

글라스 아이오노머 시멘트는 불소를 방출하는 가장 대표적인 수복재료이다. 글라스 아이오노머 시멘트는 생체 친화성(biocompability)이 우수하고, 치질에 화학적인 결합을 하는 등 여러 가지 장점으로 인해 다양한 임상 분야에 사용되고 있으며, 특히 이차 우식증이 흔히 발생하는 소아 환자의 수복재로서 광범위하게 사용되어 왔다[3]. 그러나 글라스 아이오노머 시멘트는 복합 레진에 비해 물리적 성질, 조작성, 심미성이 떨어지며 수분에 민감하다는 단점이 있어, 이러한 단점을 개선시키고자 다양한 재료들이 개발되어 왔다.

Resin-modified glass ionomer는 기존의 글라스 아이오노머 시멘트에 레진 성분을 첨가하여 글라스 아이오노머 시멘트의 고유 성질인 불소 방출 능력은 유지하면서 물리적 성질을 개선시키고자 개발되었다[4]. Resin-modified glass ionomer는 기존의 글라스 아이오노머 시멘트 보다 우수한 심미성을 가지며, 수분 민감성 등이 개선되었지만 복합레진에 비해 여전히 낮은 물리적 성질과 치질과의 결합력에 한계가 있어 응력이 가해지지 않는 부위에서만 사용이 추천되는 등 임상 적용이 제한되고 있다[5-7].

컴포머는 polyacid-modified composite resin라고도 하는데, 복합레진과 글

라스 아이오노머 시멘트의 단점을 상호 보완하기 위한 목적으로 개발되었다[8]. 그러나 컴포머는 글라스 아이오노머에 비해서 현저히 낮은 불소 유리 양상을 보이며 중합 수축의 양이 크고, 복합 레진에 비해서 물리적 성질이 떨어진다는 점이 단점으로 지적되었다[9-11].

근래 pre-reated glass ionomer(PRG) filler와 레진 기질을 바탕으로 한 새로운 불소유리 광중합 레진 제제가 개발되어 "Giomer"(Glass ionomer + polymer)라는 이름으로 소개되었다. PRG filler의 제조과정은 Fig. 1에 나타나있다. 수분이 있는 환경 속에서 fluoroaluminosilicate glass(FASG)와 polyalkenoic acid(PAA) 사이의 산 염기 반응에 의해 wet silicerous hydrogel이 형성된다. 이를 냉동 건조시킨 xerogel을 분쇄시키고, 실란 처리하여 일정 크기의 PRG filler를 제조한다(Fig. 1). 기존의 불소 방출 수복재료들의 불소 방출 filler로서 함유된 NaF는 많은 양의 불소를 방출하지만 NA^{+}와 F^{-} 이온의 용출로 인해 수복물의 integrity 붕괴를 야기한다[12]. 그러나 PRG filler는 미리 반응된 hydrogel 내부에서 불소 이온과 반대 양이온의 리간드 교환을 통해 지속적으로 불소를 유리하는 것으로 알려져 있다[12].

Giomer는 글라스 아이오노머 시멘트의 불소 방출 능력과 복합레진의 물성을 동시에 가지고 있는 새로운 형태의 재료로서 소개되었다. Toshiyuki 등[13]은 *in-vitro*실험에서 giomer가 compomer와 불소 유리 복합레진에 비해 더 많은 불소를 유리하고, 불소 재충전능력이 더 우수하다고 보고하였다. 심미 수복재는 불소 방출 능력 뿐만 아니라 결합 강도를 비롯한 물리적 성질이 우수해야 한다. 그러나 아직까지 giomer의 물리적 성질에 대한 연구는 미흡한 실정으로, 이에 본 연구에서는 giomer의 전단 결합강도를 기존의 심미 수복재료인 복합 레진과 컴포머와 비교하여 심미 수복재료로서의 임상적 효용성을 평가하고자 한다.

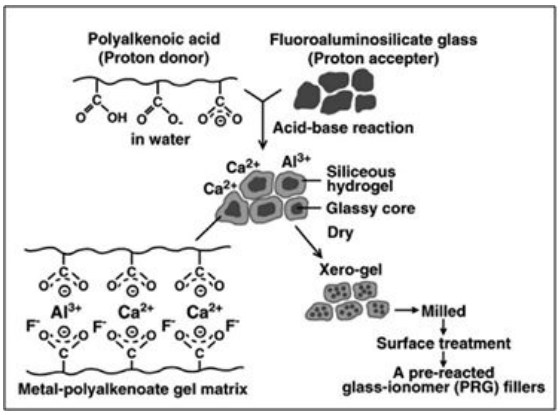

Fig. 1. Schematic diagram of the fabrication of pre-reacted glass ionomer fillers(Dent Mater, 19:137-146, 2003).

Ⅱ. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

1) 실험대상 치아

우식이 없는 건강한 소의 치아(bovine teeth)의 순면을 diamond disc를 이용하여 6 x 6 mm의 크기로 잘라 치아 절편을 만들었다. 이 절편들은 증류수에 넣어 상온에서 보관하였다.

2) 실험재료

본 실험에서 사용된 수복 재료로서 giomer는 Beautifil Ⅱ®(Shoufu, Japan), 복합 레진은 Z-250®(3M ESPE, USA), 컴포머는 Dyract Extra®(Dentsply, German)를 사용하였다.

상아질 치면 처리 및 접착제는 각각 FL-Bond®(Shoufu, Japan), Adper™-Prompt™ L-pop™(3M, USA), Xeno® Ⅲ(Dentsply, German)를 사용하였다(Table 1). 광중합기는 LED(Bluephase G2® Light Curing Unit, Ivoclar vivadent Inc)를 사용하였고, 일정한 광도를 유지하기 위하여 radiometer를 사용하여 측정하면서 반복 조사하였다.

Table 1. Distribution of samples according to materials and various experimental condition

Group	Restorative Material	Adhesive	Number of sample
Ⅰ	Giomer (Beautifil Ⅱ®)	Fluoro Bond Ⅱ®	25
Ⅱ	Composite resin (Z-250®)	AdperTM PromptTM L-PopTM Self-Etch Adhesive	25
Ⅲ	Compomer (Dyract Extra®)	Xeno® Ⅲ single step self-etching dental adhesive	25

2. 실험 방법

1) 수복재료의 접착

① 치아 절편의 매몰

치아 절편을 매몰하기 위해 직경 15mm, 높이 10mm의 원통형 아크릴 주형을 제작하였다. 교정용 레진을 이용하여 원통형 아크릴 주형에 치아 절편을 순면이 위를 향하도록 매몰하였다. 매몰 후 레진 경화 시 발생하는 열을 방지하기 위하여 상온의 증류수에 보관하였다.

② 상아질의 노출

Polisher/grinder(METPOL-1,TOPMET®)를 사용하여 법랑질을 삭제하고 상아질을 노출시켰다. 주수 하에 각 시편들을 220, 400, 800, 1200 grits silicon carbide abrasive paper를 이용하여 차례대로 연마하였다. 이와 같은 과정을 거쳐 완성된 시편 75개를 giomer, composite resin, compomer 군의 총 3개 군으로 무작위 배분하였다.

③ 상아질 표면 처리 및 수복재의 적용

각 시편들을 rubber cup을 이용하여 세척한 후, 각 군별로 자가 산부식 접착제(self-etching adhesive)를 제조사의 지시대로 적용하였다. 내경 3mm, 높이 2mm의 plastic straw 내부에 각 군의 수복재를 채운 후, 상아질 표면 처리된 치면에 부착시켰다(Fig. 2). 부착 후 1mm 상방에서 LED(Bluephase G2® Light Curing Unit, Ivoclar vivadent Inc)를 이용하여 10초씩 광중합 하였다.

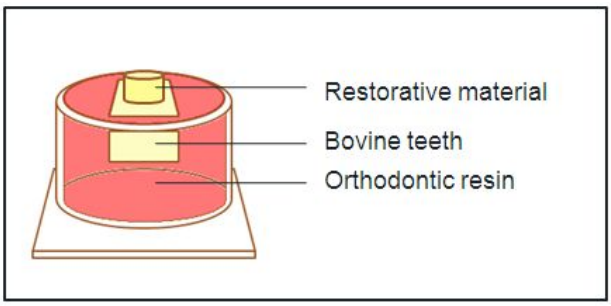

Fig. 2. Specimen preparation for measuring the shear bond strength.

2) 열 순환 및 보관

각 수복재료의 중합이 완료된 다음 plastic straw를 제거하고, 열순환 기기를 이용하여 5-55℃에서 각각 500회의 열 순환을 시행하였다. 열순환 시행 후 24시간 동안 상온의 증류수에 보관하였다.

3) 전단 결합강도 측정

상아질면과 수복재 사이의 접착 계면이 crosshead의 장축과 평행이 되도록 시편을 고정할 수 있도록 특별히 고안된 zig와 cross-head에 부착할 straight-edge chisel을 제작하였다. Universal testing machine(EZ Test®, Shimadzu, Japan)를 이용하여 최대 하중 500N, cross-head speed 0.5mm/min의 조건하에 각 시편의 전단 결합강도를 측정하였다(Fig. 3).

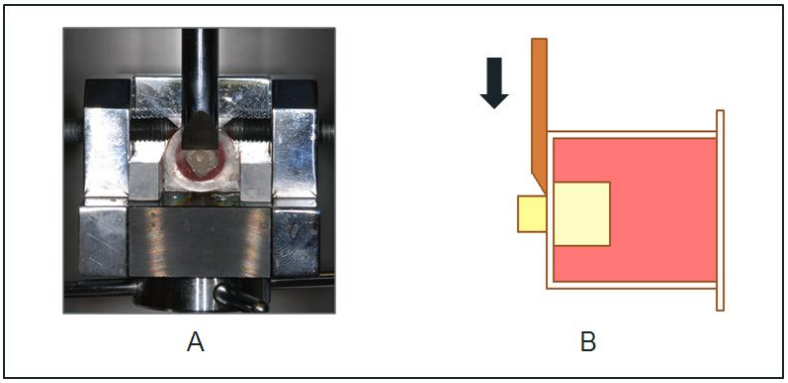

Fig. 3. Testing machine(A), and diagram of cross-sectioned specimen engaged in test machine(B).

4) 통계분석

universal testing machine(EZ Test®, Shimadzu, Japan)을 사용하여 측정된 전단 결합 강도의 데이터를 대상으로 각 군간의 측정치 차이는 일차원 공분산 분석법(One-way ANOVA)을 통하여 검정하였으며 이의 사후 검정을 위해 *Scheffe* test를 시행하였다.

Ⅲ. 실험 결과

총 75개의 시편을 대상으로 측정한 각 군의 평균 전단 결합강도와 표준 편차는 Table 2, Fig. 4에 표시하였다. 복합 레진(제 Ⅱ군), giomer(제 Ⅰ군), 컴포머(제 Ⅲ군) 순으로 전단 결합강도가 컸으나, 복합 레진(제 Ⅱ군)과 giomer(제 Ⅰ군)은 유의한 차이가 없었고($p>0.05$), 컴포머(제 Ⅲ군)은 유의하게 낮은 전단 결합강도를 나타냈다($p<0.05$).

Table 2. Mean shear bond strength of three groups(MPa)

Group	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
Shearbond strength	11.20	11.67	9.73
(Mean ± Standard deviation)	±2.15	± 2.22	±1.53

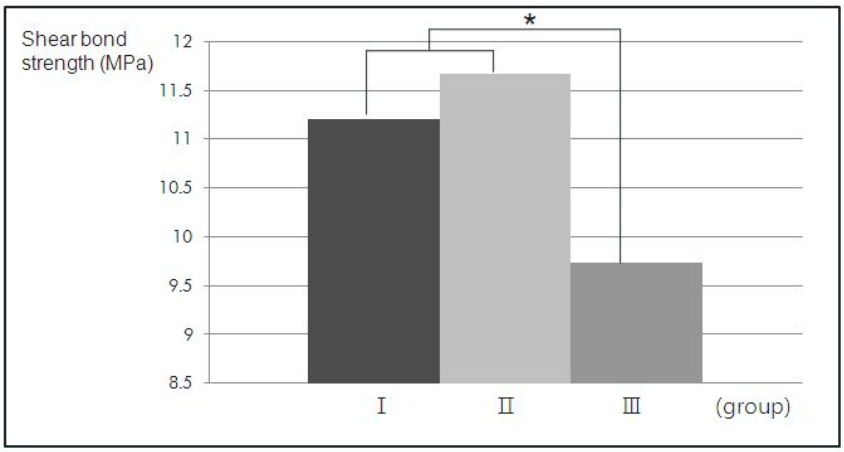

Fig. 4. Comparison of mean shear bond strength(MPa) of each group(* means statistical difference($p<0.05$)).

Ⅳ. 총괄 및 고안

레진을 바탕으로 한 수복재료(resin-based materials)는 치질과 직접 접착되지 않기 때문에 반드시 접착제를 사용해야 한다. 접착제의 지속적인 개발로 인하여 법랑질과 복합 레진의 접착은 신뢰할 만한 수준에 도달하였다[14]. 그러나 상아질에 대한 접착은 상아질의 구조나 상아세관 액과 같은 특성으로 인해 아직까지 이상적인 결합 수준에 도달하지 못하였다[15]. 이와 같이 상아질의 부족한 접착에도 불구하고 환자들의 심미적인 요구가 증가됨에 따라 심미수복재에 대한 연구가 지속되고 있다.

인산을 이용한 total etching 술식은 치질과 복합 레진의 강한 접착을 제공한다[16,17]. 그러나 산처리에 의한 상아질의 과도한 부식은 상아질의 침투성을 증가시키고, 탈회된 상아질 기저부의 콜라겐 섬유에 레진이 불완전하게 침투되어 접착을 약하게 한다[16,18]. 또한, 상아질의 과도한 건조로 인한 콜라겐의 붕괴와 과습윤도 접착력의 저하를 초래한다[18,19]. 따라서 술식에 대한 민감성을 피하고, 접착술을 단순하게 하기 위해 자가 산부식 접착 시스템(self-etching adhesive system)이 출현하게 되었다. 특히, 행동조절이 어려운 소아 환자에 있어서 오랜 시술 시간과 복잡한 과정은 결합력을 감소시킬 수 있는 중요한 요인으로 작용하게 되는데, 최근에 개발되고 있는 6, 7세대 상아질 결합제들은 시술 시간을 줄이고, 과정을 단순화하여 시술 도중의 오염 가능성을 줄여주는 등 행동 조절이 중요시되는 소아치과영역에서 그 유용성이 부각되고 있다[20]. 자가 산부식 접착제는 약한 산성 단량체를 이용하여 도말층을 용해하므로써 상아질과 접착을 이루며, 자가 산부식 프라이머를 적용한 후 접착제를 적용하는 2단계 접착 시스템과 상아질의 처리, 프라이밍, 접착제의 3가지 기능을 동시에 수행하는 1단계 또는 all-in-one 접착 시스템으로 다시 분류된다[21-24]. 본 실험에서는 각 수복재료의 제조회사에서 판매되고 있는 자가 산부식 접착제를 사용하였다.

불소를 유리하는 수복재료가 우식 예방을 목적으로 널리 사용됨에 따라, 불소를 함유한 접착 시스템(fluoride-containing adhesive system)이 시장에

소개되었다. 본 실험에서 사용된 Shofu사의 Fluoro Bond Ⅱ는 2단계 접착 시스템으로, giomer와 마찬가지로 PRG filler를 함유하고 있어 불소를 방출하고 재충전하는 기능이 있다. 불소의 방출은 항우식 작용이 있기 때문에 생물학적으로 매우 중요한 기능이다[1]. Itota 등[25]은 불소를 방출하는 접착제가 복합 레진 하방의 탈회된 상아질을 재광화시켜 수복물의 수명을 연장시키는데 도움을 준다고 하였다. Maeda 등[26]은 소의 치아의 상아질에 대한 전단 결합강도 측정 시험에서 Beautifil Ⅱ와 Fluoro Bond Ⅱ를 사용하였을 때, 24시간 후 측정값이 21.6 MPa 이었다. 본 실험의 측정 결과인 11.20±2.15 MPa 과는 차이를 보이는 결과 값이다. 이는 아마도 cross-head speed, 최대 하중의 크기 등 실험 방법 상의 차이에 의한 것으로 생각된다.

본 실험에서 사용한 3M사의 Adper Prompt L-pop은 all-in-one 접착 시스템이며, Dentsply사의 Xeno Ⅲ는 두 bottle의 용액을 동일한 비율로 섞어서 한 번에 적용하는 1단계 접착 시스템이다. Atash 등[27]은 소의 치아의 상아질에 대한 전단 결합강도 측정 실험에서 Z250과 Adper Prompt L-pop를 사용하여 측정한 결과, 10.2±1.5 MPa의 결합강도를 보고하였고, Xeno Ⅲ를 함께 사용한 결과, 11.3 ± 0.9 MPa의 결합강도를 보고하였다. Kazemi 등[28]은 단일병 접착제(Prime & Bond NT)와 자가 산부식 접착제(Clearfil SE Bond), all-in-one 접착제(Prompt L-pop)의 상아질에 대한 전단 결합강도를 측정한 결과 Prompt L-pop이 가장 낮은 결합강도를 나타냈다고 했다. 한편, Bouillaguet 등[18]은 단일병 접착제(Single Bond)와 자기 산부식 접착제(Clearfil Liner Bond 2V)의 상아질에 대한 결합강도는 통계학적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다.

근래에 많은 심미 수복재료들이 개발 시판되고 있는데, 이들의 치아 법랑질과 상아질에 대한 접착력은 임상적으로 매우 중요하다. 결합력을 평가하기 위한 방법으로는 전단(shear) 결합강도와 인장(tensile) 결합강도 측정법이 있다. 전단 결합강도 시험은 접착제로 연결된 두 재료에 파절이 일어날 때 까지 전단 응력을 가하는 시험으로, 재료의 결합력 평가를 위해 여러 실험에서 가장 널리 사용되어왔다[29]. DeHoff 등[30]은 전단 결합강도는 모든 응력이 접착면에 평행하게 직접적으로 가해지기 때문에 결합력을 평가하는데 이상적이

라고 했다. 그러나 전단 결합강도는 측정 방법에 따라 측정값에 영향을 미칠 수 있는 요인이 많다는 점이 단점으로 지적되고 있다. 전단 결합강도의 측정값에 영향을 미칠 수 있는 요인에는 시편의 보관 방법, 사용하는 치아의 종류, 상아질의 깊이, 하중을 가하는 속도, 열순환의 시행 유무, 시편에 하중을 가하는 위치 등이 있다[31,32].

Hara 등[33]은 전단 결합강도 측정 시 cross-head speed의 변이에 따라 전단 결합강도 측정값과 파절 양상에 영향을 줄 수 있다고 했다. Cross-head speed가 빠를 수록 전단 결합강도 값이 높게 측정되는데, 그 이유는 재료에서 cohesive failure가 일어날 확률이 더 높아지기 때문이라고 설명하였다. 또한 전단 결합강도 측정 시 0.50-0.74 mm/min의 cross-head speed를 이용하는 것이 adhesive failure가 일어날 확률이 더 높기 때문에 추천된다고 하였다. 한편, ISO에서 추천하는 cross-head speed는 0.45-1.05mm/min이다[34]. 본 실험에서는 0.5mm/min의 cross-head speed를 이용하여 실험하였다.

사람의 치아가 가장 이상적인 실험 재료이지만 이 실험에서는 소의 치아(bovine teeth)를 사용했다. 그 이유는 첫째, 전단 결합강도 측정을 위해 많은 치아가 필요했고, 건전한 상태로 발거된 사람의 치아를 많이 얻기는 힘들었기 때문이다. 두 번째로 결합강도 측정값에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 요소들을 배제시키고 표준화된 치아의 면적을 얻기 위해서이다. 노출시킨 상아질의 깊이에 따라서 결합강도는 차이를 보이는데[35], 소의 치아는 사람의 치아 보다 크기 때문에 원하는 깊이의 상아질을 충분한 면적으로 얻을 수 있다는 장점이 있다. 마지막으로 소의 치아는 여러 실험을 통해서 사람의 치아를 대신할 수 있는 믿을 만한 대체 재료로서 오랫동안 사용되어 왔기 때문이다[35,36]. Nakamichi 등[35]은 접착 실험에서 사람의 치아를 대체할 수 있는 재료로서 소의 치아를 평가하기 위한 결합강도 실험을 시행하였는데, 실험 결과 소의 치아의 법랑질과 상아질의 얕은 부위(superficial dentin layer)에서는 사람의 치아와 비교해서 통계학적으로 유의할 만한 차이를 보이지 않았다고 보고하였다.

Nakamichi 등[19]은 상아질 깊이에 따라서 결합력의 차이가 있다고 하였는데, DEJ에서 가까운 상아질(superficial dentin)일수록 더 높은 결합 강도를

나타낸다고 하였다. 치수에 가까운 깊은 부위의 상아질(deeper dentin)일수록 상아질의 낮은 밀도와 단위 면적 당 intertubular dentin이 적기 때문이다[19]. 본 실험에서는 동일한 부위에서 일정한 깊이의 상아질 부위를 얻기 위해서 소의 전치의 중앙 부위를 실험에 사용하였고, 220. 400. 800, 1200 grits의 silicon carbide abrasive paper를 이용하여 일정한 깊이의 상아질을 얻도록 하였다.

본 실험에서는 전단 결합강도를 측정하기 전에 구강 내 온도 변화를 재현하기 위해, 5-55℃의 물에 열순환을 500회 시행하였다. 열순환은 구강 내의 온도 변화를 재현하기 위해 실험 대상을 뜨거운 물과 차가운 물에 반복적으로 담그는 것이다. Zachrisson 등[21]은 복합 레진의 중합 수축, 수화 팽창, 열팽창 계수의 차이는 결합강도를 약화시킨다고 했다. Al-Salehi 등[16]은 상아질의 결합 강도를 측정한 50개의 실험들을 조사한 결과 19%의 실험에서 결합강도 측정 전 열순환을 시행하였다고 보고했다. 가장 많이 사용된 열순환 횟수는 500회였고, cycle 횟수는 200-1,300회로 다양하게 나타났다. 그러나 열순환이 결합 강도에 유의한 영향을 준다는 증거는 없다고 하였다.

본 실험의 결과에 따르면, 자가 산부식 접착제를 사용한 상아질에 대한 전단 결합강도는 복합 레진인 Z250과 giomer인 Beautifil Ⅱ에서 통계학적으로 유의할 만한 차이가 없었고, compomer인 Dyract Extra 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다($p<0.05$). Giomer의 결합강도가 복합 레진의 결합강도와 유사하다고 하였을 때, 이차 우식증의 발생률이 높은 복합 레진에 비해 불소를 방출하는 giomer가 소아의 심미 수복재로서 충분한 가능성이 있다고 사료된다.

Ⅴ. 결 론

본 실험은 pre-reated glass ionomer(PRG) filler와 레진 기질을 바탕으로 한 새로운 불소유리 광중합 레진 제제인 giomer의 전단 결합강도를 기존의 심미 수복재료와 비교하여 임상적 효용성을 평가해보고자 하였다. 이 실험에 사용된 수복재료로서 giomer는 Shofu사의 Beautifil Ⅱ®, 복합레진은 3M ESPE사의 Z250®, 컴포머는 Dentsply사의 Dyract Extra®를 사용했다. 그리고 상아질 접착제는 각 수복재료와 동일한 제조회사의 자가 산부식 접착제인 Shofu사의 Fluoro Bond Ⅱ®, 3M ESPE사의 AdperTM PromptTM L-popTM, Dentsply사의 Xeno Ⅲ®를 사용했다. 이 실험의 결과에 따르면, 복합레진(제 Ⅱ군)은 11.67 ± 2.22 MPa, giomer(제 Ⅰ군)는 11.20 ± 2.15 MPa, 컴포머(제 Ⅲ군)은 9.73 ± 1.53 MPa의 전단 결합강도를 보였으나, 통계학적으로 giomer(제 Ⅰ군)의 전단 결합강도는 복합레진(제 Ⅱ군)과 비교하여 유의할 만한 차이가 없었고, 컴포머(제 Ⅲ군)는 나머지 두 군에 비해 유의하게 낮은 전단 결합강도를 나타냈다($p>0.05$).

위의 실험 결과로 보아, 불소 방출의 특성을 지닌 giomer의 결합강도가 컴포머에 비해 우수하고, 복합 레진과 유사한 것으로 나타남으로써 소아 환자의 심미 수복재료로서의 임상적 효용성이 있다고 사료된다. 향후 giomer의 불소 방출능력 및 물리적 성질에 관한 더 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

참고논문

1. Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA : Fluoride in dentistry. 2nd edition. Copenhagen: Munkshaard, 187-251, 1996.
2. Mjor IA : Frequency of secondary caries at various anatomical locations. Oper Dent, 10:88-92, 1985.
3. Levine RS : The action of fluoride in caries prevention. Br Dent J, 140:9-14, 1976.
4. Yoshii E, Kanaoka T, Hirota K : Biological evaluation of a new light cured glass ionomer cement for restorative filling. Forth World Biomaterials Congress; 1992.
5. Burgress J, Norling B, Summit J : Resin ionomer restorative materials. The new generation. J Esthet Dent, 6:207-215, 1994.
6. McCabe JF : Resin-modified glass-ionomers. Biomaterials, 19:521-527, 1998.
7. Van Dijken JW : 3-year clinical evaluation of a compomer, a resin modified glass ionomer and a resin composite in class III restorations. Am J Dent, 9:195-198, 1996.
8. 김지태, 김용기, 김종수 등 : 컴포머와 유치 상아질의 결합에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 29:509-518, 2002.
9. Millen BJ, Abiden F, Nicholson JW : In vitro caries inhibition by polyacid-modified composite resins. J Dent, 26:133-136, 1998.
10. Brackett WW, Gunnin TD, Gilpatrick RO, et al. : Microleakage of class V compomer and light cured ionomer restorations. J Prosthet Dent, 79:261-263, 1998.
11. Yap AU, Chung SM, Chow WS, et al. : Fracture resistance of

compomer and composite restoratives. Oper Dent, 29:29-34, 2004.

12. Robert TA, Miyai K, Ikemura K, et al. : Fluoride ion sustained release pre-formed glass-ionomer filler and dental compositions containing the same. US Patent No. 5,883,153, 1999.

13. Thoshiyuki I et al. : Fluoride release and recharge in giomer, compomer and resin composite. Dental Materials, 20:789-795, 2004.

14. Santini A, Plasschaert AJM, Mitchell S : Effect of composite resin placement techniques on the microleakage of two self-etching dentin-bonding agents. Am J Dent 14:132-136, 2001.

15. Perdig J, Frankenberger R, Rosa BT, et al. : New trends in dentin/enamel adhesion adhesion. Am J Dent Special issue, 13:25-30, 2000.

16. Sonoda H, Sasafuchi Y, Kitasako Y, et al. : Pulpal response to a fluoride-releasing all-in-one resin bonding system. Oper Dent, 27:271-277, 2002.

17. Zheng L, Pereira PNR, Nakajima M, et al. : Relationship between adhesive thickness and microtensile bond strength. Oper Dent, 26:97-104, 2001.

18. Bouillaguet S, Gysi P, Wataha JC, et al. : Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. J Dent, 29:55-61, 2001.

19. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SHY : Micromorphological spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free, acetone-based, single bottle primer/adhesives. Dent Mater, 12:236-244, 1996.

20. 강선희, 김대업, 이광희 : 유치 상아질에 대한 수종의 상아질 결합제의 전단결합강도에 대한 연구. 대한소아치과학회지, 32:293-299, 2005.

21. Yoshiyama M, Carvalho R, Sano H, et al. : Regional bond strengths of resins to human root dentine. J Dent, 24:435-442, 1996.

22. Pereira PNR, Okuda M, Nakajima M, et al. : Relationship between bond strengths and nanoleakage : evaluation of a new assessment method. Am J Dent 14:100-104, 2001.

23. Croll TP : Self-etching adhesive system for resin bonding. J Dent Child, 176-181, 2000.

24. Miyazaki M, Iwasaki K, Onose H, et al. : Enamel and dentin bond strengths of single application bonding systems. Am J Dent, 14:361-366, 2001.

25. Itota T, Torii Y, Nakabo S : Effect of fluoride-releasing adhesive system on decalcified dentin. J Oral Rehab, 30:178-183, 2003.

26. Maeda T, Yamamoto A, Iwasa M, et al. : Self-etching primer systems : Changes in dentin bond strength with time. Journal of Oral Science, 51:431-436, 2009.

27. Atash R, Van den Abbeele A : Bond strengths of eight contemporary adhesives to enamel and to dentine: an in vitro study on bovine primary teeth. Int J Paediatr Dent, 15:264-273, 2005.

28. Kazemi RB, Meiers JC, Peppers K : Effect of caries disclosing agents on bond strengths of total-etch and self-etching primer dentin bonding systems to resin composite. Oper Dent, 27:238-242, 2002.

29. Versluis A, Tantbriojn D, Douglas WH : Who do shear bond tests pull out dentin? J Dent Res, 76:1298-1307, 1997.

30. DeHoff PH, Anusavice KJ, Wang Z : Three-dimensional finite element analysis of the shear bond test. Dent Mater, 11:126-131, 1995.

31. Pashley DH, Sano H, Ciucchi B : Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. Dent Mater, 11:117-25, 1995.

32. Al-Salehi SK, Burke FJT : Methods used in dentin bonding tests: an analysis of 50 investigations on bond strength. Quintess Int, 28:717-723, 1997.

33. Hara AT, Pimenta LAF, Rodrigues J : Influence of cross-head speed on resin-dentin shear bond strength. Dental Mater, 17:165-169, 2001.

34. International organization for standardization. ISO TR 11405, Dental materials-Guidance on tesing of adhesion to tooth structure, 1994.

35. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T : Bovine Teeth as Possible Substitutes in the Adhesion Test. J Dent Res, 62:1076-1081, 1983.

36. Schilke R, Bauss O, Lisson JA, et al : Bovine dentin as a substitute for human dentin in shear bond strength measurements. Am J Dent, 12:92-96, 1999.

37. Zachrisson YO, Zachrisson BU, Buyukilmaz T : Surface preparation for orthodontic bonding to porcelain. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 109:402-430, 1996.

저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번	20087255	과 정	석사, 박사
성 명	한글:윤은영 한문:尹恩榮 영문:Yoon Eun-young				
주 소	광주시 동구 지산동 223-3 토야 오피스텔 207호				
연락처	E-mail : odrey82@naver.com				
논문제목	한글 : Giomer와 자가 산부식 접착제의 상아질에 대한 전단 결합강도				
	영문 : Shear bond strength of Giomer and self-etching primer on the dentin				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 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 편집과 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 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물 이용의 허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음.
7. 소속 대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송・출력을 허락함.

동의여부 : 동의( ) 반대( )

2010년 2월

저작자: 윤 은 영(인)

조선대학교 총장 귀하