

Stainless steel crown을 위한 수종 시멘트의 접착력 비교

김홍렬 · 정태성 · 김 신

부산대학교 치과대학 소아치과학교실

국문초록

Stainless steel crown은 소아치과 영역에서 가장 효과적이면서 신뢰할 수 있는 수복방법으로 그 사용이 확대되는 추세이다. 선학들의 연구에 의하면, stainless steel crown의 장착에 있어서 시멘트를 사용한 경우가 사용하지 않은 경우보다 8배 이상의 유지력을 얻을 수 있으므로, stainless steel crown 시술에 있어서 시멘트는 중요한 부분이라고 할 수 있다.

본 연구는 stainless steel crown의 접착을 위하여 임상적으로 흔히 사용되는 인산아연 시멘트, 폴리카복실레이트 시멘트, 접착용 글래스 아이오노머 시멘트의 접착력을 비교분석 할 목적으로 시도되었다.

인산아연 시멘트로 FLECK S, 폴리카복실레이트 시멘트로는 HY-Bond, 접착용 글래스 아이오노머 시멘트로는 Vitremer, stainless steel로는 Sun-Platinum plate를 사용하였다. Bovine teeth, 글래스 아이오노머 시멘트(Fuji II LC), 아말감(Valiant)상에 3종의 시멘트로 형성된 기둥을 세워 양자간의 접착력을 측정하였고, 한편으로는 stainless steel plate 상에 3종의 시멘트 기둥을 세워 또한 양자간의 인장접착 강도를 만능시험기로 측정하였다. 측정치를 ANOVA와 Student t-test로 통계 처리하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Stainless steel crown에 대해 글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트가 인산아연 시멘트보다 높은 인장결합강도를 보였고, 글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트 사이에는 차이가 없었다.
2. Bovine teeth와 수복용 글래스 아이오노머 시멘트에 대해서는, 접착용 글래스 아이오노머 시멘트가 가장 높은 인장결합강도를 보였고, 다음으로 폴리카복실레이트 시멘트와 인산아연 시멘트의 순이었다.
3. 아말감 수복재에 대해서는, 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트가 인산아연 시멘트보다 높은 인장결합강도를 보였고, 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트 사이에는 유의한 차이가 없었다.

주요어 : Stainless steel crown

1. 서 론

Stainless steel crown(이하 SS crown)은 1950~60년대에 Humphrey¹⁾, Rapp²⁾, 그리고 Castaldi³⁾에

의해 처음으로 보고된 이래 그 활용도가 점차 증가하여 현재에는 소아치과 수복영역에서 가장 효과적이고 실질적인 방법으로 자리를 잡았다.

SS crown는 그 재료의 조성성분에 따라 크게 두

가지로 분류할 수 있다. 간혹은 chrome steel crown 이라고 불리는 SS crown은 크롬 18%, 니켈 8%, carbon 0.8~20%, 그리고 나머지는 steel로 구성되어 있는 기성 금속관이다. 또 다른 기성 금속관으로 nickel-chrome crown이 있는데, 이는 니켈이 77% 이상, 크롬 10%, 그리고 철이 7% 정도로 조성되어 있다. 이러한 기성 금속관은 치아 형태에 맞추어 미리 조절(prefestooning & precontouring)되어 있기 때문에 최소한의 임상적 조정과정만으로도 유용하게 사용할 수 있다⁴⁾.

SS crown은 지대치의 협설면을 최소한으로 삭제하고, 금속관의 변연부를 치은 연하 1mm에 위치하도록 하여 협설면의 undercut으로부터 주된 유지력을 얻는다. Savide 등⁵⁾은 다섯 가지 형태로 지대치를 삭제하고 SS crown을 장착하여, 유지력을 조사한 결과, 협설면의 치경부 1/3 부위를 삭제하지 않고 남겨 둔 경우에 유지력이 가장 높았다는 보고를 한 바 있다. 그러나, 이 때의 유지력은 매우 낮았으며, 합착용 시멘트를 사용한 경우에는 유지력이 8배 이상 크게 관찰되어, SS crown의 시술에 있어서 시멘트는 유지력을 위한 중요한 부분이라고 주장하였다.

SS crown의 합착을 위해 흔히 사용되는 시멘트로 는 산화유지놀 시멘트, 인산아연 시멘트, 폴리카복 실레이트 시멘트, 글래스 아이오노머 시멘트를 일반적으로 사용한다. Myers 등⁶⁾의 연구에 의하면, 인산 아연 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트가 산화유 지놀 시멘트보다 더 높은 접착력을 보였다고 하였고, 이상적인 지대치 삭제가 불가능한 치아에서 SS crown을 장착할 경우 인산아연 시멘트와 폴리카복 실레이트 시멘트 간에는 유지력에 차이가 없었다고 보고하였다. 한편, Grieve는 인산아연 시멘트는 치아 와 시멘트간의 물리적인 상호 맞물림(interlocking)에 의해 유지력을 얻기 때문에 낮은 결합강도를 가진다고 주장하였고, Garcia-Godoy⁷⁾는 nickel-chromium crown에 대한 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트의 접착력은 양자간에 유의한 차 이가 없었다고 보고하였다.

그러나 선학들의 이러한 연구들은 기성 금속관을 사용하여 유지력을 측정하므로써, 그 해부학적인 형태로부터 오는 유지력과 접착용 시멘트에서 얻는 유지력의 총합으로 나타났기 때문에, SS crown 합착용 시멘트의 SS crown 금속재에 대한 순수한 접착력은

알 수 없어, 이에 대한 연구가 필요할 것으로 생각되 었다. 그리하여 본 연구에서는 다른 요인들의 영향 을 배제하기 위해 편평한 SS material plate 위에서 시멘트의 접착력을 분석하였다.

한편, 이전의 SS crown의 유지력에 대한 많은 연구들은 자연치가 지대치인 경우만을 상정한 나머지, 실제 지대치가 여러 수복재로 구성되어 있는 경우를 반영하지 못 하였다. 임상적으로 SS crown이 장착될 유구치는 아말감이나 수복용 글래스 아이오노머 시멘트 등으로 수복되어 있는 경우가 많기 때문에 이 러한 경우를 상정한 연구가 필요할 것으로 사료되었 다.

본 연구는 SS crown의 시술에 있어서 여러가지 재료의 지대치와 SS material에 대한 각종 접착용 시멘트의 접착력을 비교분석할 목적으로 지대치 부 분을 자연치질, 수복용 글래스 아이오노머 시멘트, 아말감으로 상정하고, SS crown의 합착을 위해 흔히 사용되는 인산아연 시멘트, 폴리카복실레이트 시멘트, 글래스 아이오노머 시멘트의 접착력을 측정하였 다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

SS crown과 시멘트의 접착력을 측정하기 위해 Sun-Platinum plate를 이용하였고, 시멘트로는 인산 아연 시멘트 계열의 Fleck's, 폴리카복실레이트 시멘트 계열의 Hy-bond, 글래스 아이오노머 시멘트 계열의 Vitremer를 사용하였다.

각 시멘트와 치아, 수복재료와의 접착력을 측정하기 위하여, bovine teeth, 글래스 아이오노머 시멘트 계열의 수복재인 Fuji II LC, 고동 합금 아말감인 Valiant를 사용하였다(Table 1).

2. 시편제작과 연구방법

1) 표면처리를 하지 않은 stainless steel plate 상에서의 접착력(A군)

Sun-platinum(이하 SP)을 1cm×1cm의 크기로 절단한다. 6cm×2cm×2cm의 직육면체 목재 block 상에 절단한 SP plate를 cyanoacrylic 접착제로 붙였

Table 1. Materials used for this study

material	classification	brand name	manufacturer
SS Crown		Sun-platinum plate	Sankin Co.
cement	zinc phosphate cement	Fleck's	Mizzy Inc.
	polycarboxylate cement	Hy-bond	Shofu Co.
	glass ionomer cement	Vitremer	3M Co.
teeth		bovine teeth	
restoration material	glass ionomer cement	Fuji II LC	GC Co.
	amalgam	Valiant	Caulk Co.

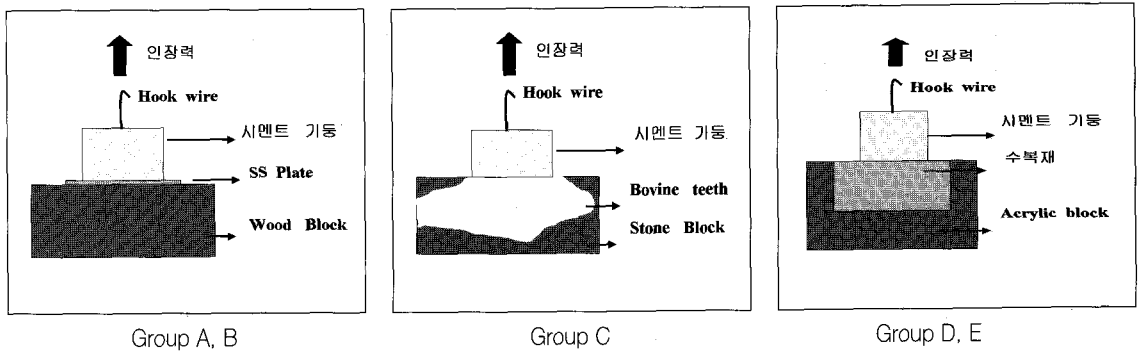


Fig 1. Experimental specimen construction.

다. 그리고 위에 제시한 시멘트를 사용하여 지름이 5mm이고 높이가 2mm인 시멘트 기둥을 제조회사의 지시에 따라 혼합하여 올린다. 시멘트 기둥 내에 hook wire를 매몰시켜 인장 시험을 할 수 있게 시편을 제작한다(Fig. 1)

인산아연 시멘트를 이용한 시편 10개, 폴리카복실레이트 시멘트를 이용한 시편 10개, 글래스 아이오노머 시멘트를 이용한 시편 10개를 제작한다. 접착이 완료된 시편들은 22°C 항온수조에서 24시간 보관 후에 인장력을 측정하였다.

2) Sandblasting한 stainless steel 상에서의 접착력 (B군)

시편은 위에 제시한 방법과 동일하다. 목재 block 위에 절단한 SP를 붙인 후, SP 표면을 50µm aluminum oxide 입자를 60psi의 압력으로 sandblasting하고 나서 시멘트 기둥을 올려서 시편을 완성하였다(Fig. 1). 각 시멘트에 대해 A군과 같이 10개의 시편을 제작하고 같은 방법으로 실험을 진행하였다.

3) Bovine teeth 상에서의 접착력 (C군)

Bovine teeth 중에 상악 중절치를 선택하여, 경석교에 매몰하고 치아의 순면이 7mm×7mm 넓이의 면이 노출되도록 사포로 연마한다. 1000번 사포까지 연마하여 노출면이 부드럽게 되도록 하고 그 위에 지름이 5mm, 높이 2mm가 되도록 시멘트 기둥을 올리고 그 안에 인장 시험을 할 수 있도록 hook wire를 매몰시켜 시편을 완성하였다(Fig. 1). 각 시멘트에 대해 A군과 같이 10개의 시편을 제작하고 같은 방법으로 실험을 진행하였다.

4) 수복용 글래스 아이오노머 시멘트 수복재 상에서의 접착력 (D군)

넓이가 15mm×15mm이고 높이가 10mm인 아크릴릭 block을 제작하고 표면에서 깊이 7mm, 지름 7mm의 원기둥 형태의 함몰 부위를 형성한다. 이 함몰 부위에 글래스 아이오노머 시멘트를 제조회사 지시에 따라 혼합한 후, 충전하고 광중합시킨다. 수복재 위에 지름이 5mm, 높이 2mm가 되도록 시멘트 기둥을 올리고 그 안에 인장 시험을 할 수 있도록 hook wire를 매몰시켜 시편을 완성하였다(Fig. 1).

각 시멘트에 대해 A군과 같이 10개의 시편을 제작하고 같은 방법으로 실험을 진행하였다.

5) 아말감 수복재 상에서의 접착력 (E군)

넓이가 15mm×15mm이고 높이가 10mm인 아크릴릭 block을 제작하고 표면에서 깊이 7mm, 지름 7mm의 원기둥 형태의 함몰 부위를 형성한다. 이 함몰 부위에 아말감 수복재를 제조회사 지시에 따라 충전하였다. 수복재 위에 지름이 5mm, 높이 2mm가 되도록 시멘트 기둥을 올리고 그 안에 인장 시험을 할 수 있도록 hook wire를 매몰시켜 시편을 완성하였다(Fig. 1). 각 시멘트에 대해 A군과 같이 10개의 시편을 제작하고 같은 방법으로 실험을 진행하였다.

3. 인장력 측정

시편은 인장결합강도 측정을 위하여 특별히 고안된 지그에 고정하여 인장 응력이 가해지도록 한 후, 만능 시험기(Instron Universal Testing Machine)에서 cross-head speed 1mm/min의 조건으로 인장

하중을 가하여 부착시편이 탈락될 때의 최대하중을 기록하였다. 다음 공식을 이용하여 Megapascal (MPa) 단위로 환산하였다.

$$\text{Tensile Bond Strength(kgf/cm}^2\text{)} = 4P/\pi d^2$$

(P : 인장하중, d : 결합부의 직경)

4. 통계처리

시멘트 간의 인장결합강도의 유의성을 알아보기 위해 측정된 결과들을 ANOVA test와 Student t-test로 검정하였다.

Ⅲ. 연구성적

표면처리를 하지 않은 SP(A군), sandblasting처리한 SP(B군), bovine teeth(C군), 수복용 글래스 아이오노머 시멘트(D군), 아말감 수복재(E군) 상에서 3종의 시멘트의 인장결합강도를 각각 측정하였다.

인장결합강도는 Table 2에 제시된 바와 같다. 통계처리하여 유의성을 검증하였다.

Table 2. Tensile bond strengths of 5 experimental groups.

		Zinc phosphate cement	Polycarboxylate cement	Glass ionomer cement
Group A	A	0.056 ± 0.005	1.439 ± 0.447	1.654 ± 0.356
	B	0.134 ± 0.031	2.819 ± 0.333	2.973 ± 0.314
Group B	C	2.907 ± 0.775	4.738 ± 0.5	9.617 ± 0.637
	D	2.446 ± 0.641	4.717 ± 0.416	9.478 ± 1.007
	E	0.054 ± 0.005	4.478 ± 0.567	3.933 ± 0.808

MPa, n=30, M±SD

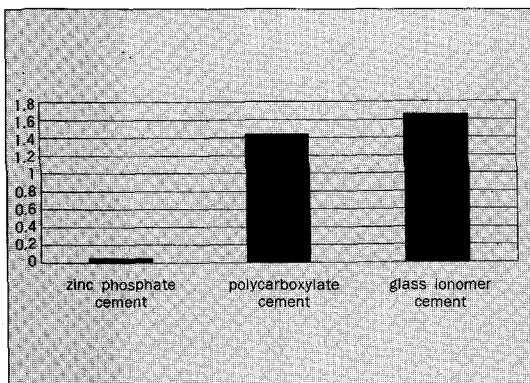


Fig. 2. Tensile bond strength on A group. (MPa)

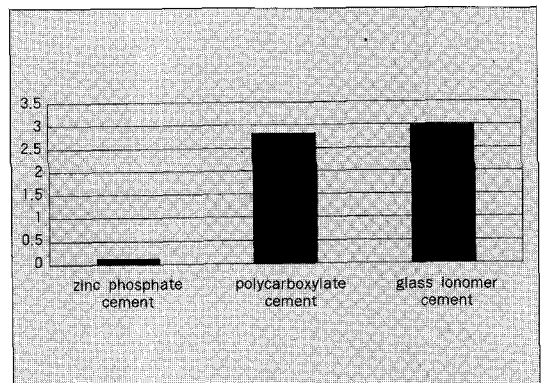


Fig. 3. Tensile bond strength on B group. (MPa)

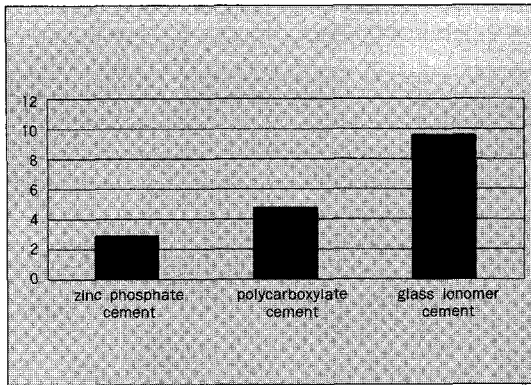


Fig. 4. Tensile bond strength on C group. (MPa)

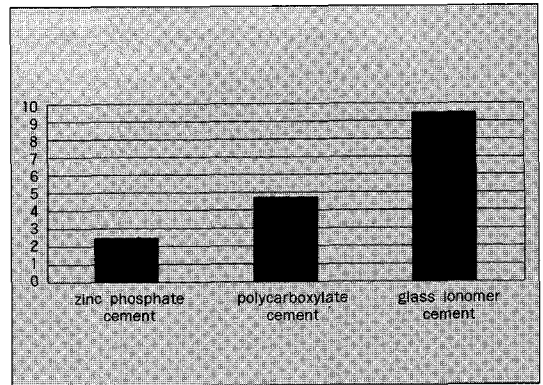


Fig. 5. Tensile bond strength on D group. (MPa)

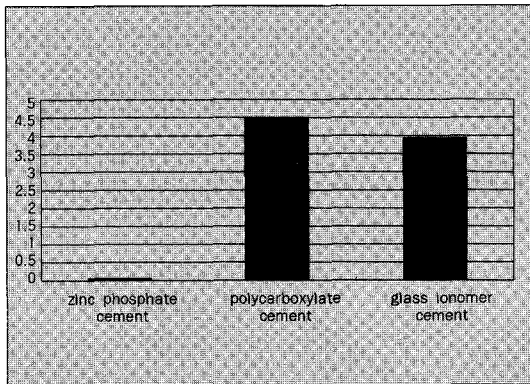


Fig. 6. Tensile bond strength on E group. (MPa)

1) 표면처리를 하지 않은 SP plate 상에서의 각 시멘트의 접착력 (A군)

글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트는 인산아연 시멘트보다 인장결합강도가 높게 나타났다($p < 0.05$). 그러나 글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트간에는 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$, Fig. 2).

2) Sandblasting 처리한 SP plate 상에서의 각 시멘트의 접착력 (B군)

글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트는 인산아연 시멘트보다 강한 인장결합강도를 보였다($p < 0.05$). 그러나 글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트간에는 차이가 없었다($p > 0.05$, Fig. 3).

3) Bovine teeth 상에서의 각 시멘트의 접착력 (C군)

글래스 아이오노머 시멘트가 가장 높은 인장결합강도를 보였고, 다음으로 폴리카복실레이트 시멘트, 인산아연 시멘트의 순이었다($p < 0.05$, Fig. 4).

4) 수복용 글래스 아이오노머 시멘트 상에서의 각 시멘트의 접착력 (D군)

글래스 아이오노머 시멘트가 가장 높은 인장결합강도를 보였고, 다음으로 폴리카복실레이트 시멘트, 인산아연 시멘트의 순이었다($p < 0.05$, Fig. 5).

5) 아말감 수복재 위에서의 각 시멘트의 접착력 (E군)

폴리카복실레이트 시멘트가 가장 높은 인장결합강도를 보였으나, 글래스 아이오노머 시멘트와 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 그러나 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트는 인산아연 시멘트보다 높은 접착력을 보였다($p < 0.05$, Fig. 6).

IV. 총괄 및 고찰

합착용 시멘트는 접착력을 얻기 위해 치아와 수복물 또는 치아와 금속관 사이에 사용되는 재료이고, 현재 시멘트로 산화유지놀 시멘트, 인산아연 시멘트, 폴리카복실레이트 시멘트, 글래스 아이오노머 시멘트 등이 이용되고 있다.

인산아연 시멘트는 가장 오랫동안 보편적인 시멘트로 사용되어 왔다. 이 시멘트는 분말과 액으로 나

누어져 있는데 분말의 주성분은 산화아연이다. 분말에는 작업성과 물성을 향상시키기 위해 산화 마그네슘, 이산화 실리콘 등이 함유되어 있다. 용액은 인산이 주성분이고 액의 반응도를 완화시키기 위해 알루미늄이나 아연이 포함되어 있다. 인산아연 시멘트의 혼합은 유리연관 위에서 하게 되는데, 시멘트 혼합시 발생하는 온도상승에 의해 화학반응이 촉진되게 되므로 이를 방지하기 위함이다. 인산아연 시멘트는 압축강도가 높은 반면 인장강도는 낮아 취성이 있다고 평가된다. 그러나 탄성계수가 높아 단단하고 영구 접촉재로 사용시 탄성 변형에 저항할 수 있어 저작압이 높은 부위에 수복되는 보철물의 접착에 사용 가능하다. 생활치의 금속관 장착에 인산아연 시멘트를 할 경우, 낮은 pH를 가지기 때문에 생활 치수에 자극을 가할 가능성이 높다고 한다⁸⁾.

폴리카복실레이트 시멘트는 1968년 Smith에 의해 소개된 재료로 용액은 폴리아크릴릭산의 수용액이고 분말은 주로 산화아연과 산화마그네슘으로 이루어져 있다. 이 시멘트는 카르복실레이트 양이온이 hydroxyapatite내의 칼슘 이온과의 반응에 의해 치질과 중등도의 결합력을 가진다^{9,10)}. 상아질보다는 법랑질이 무기성분이 많고 비교적 균질해 상아질보다 결합력이 높다. 이 때 결합력을 증가시키려면 치아 표면이 아주 깨끗해야 한다. 폴리카복실레이트 시멘트는 생활치수에 대해 낮은 치수 자극성을 보이며 stainless steel과는 강한 화학적 결합을 하나 금과 같은 귀금속에 대해서는 낮은 결합력을 보인다. 금주조체에 대한 결합력은 그 표면의 청소 여부와 밀접한 관련이 있다. 그리고 도재와는 어떤 결합도 하지 않는다^{11,12)}.

글래스 아이오노머 시멘트는 1971년 Wilson과 Kent¹³⁾에 의해 치과 수복재로서 소개되었고, Prosser 등¹⁴⁾의 연구에 의하면 화학 조성을 다양하게 하여 이 시멘트의 물리적 성질을 조절할 수 있다고 보고하였다. 그리하여 치과 임상에서 적용범위를 증가시키게 되어 수복재 뿐 아니라 이장용 또는 접착 목적으로 글래스 아이오노머 시멘트를 사용할 수 있게 되었다.

글래스 아이오노머 시멘트는 polyacrylic acid와 itaconic acid가 2:1로 이루어진 용액과 aluminosilicate glass가 주성분인 분말로 구성되어 있다. Itaconic acid는 액의 점도를 낮추고 겔화를 방지하기

위해 사용한다. 용액 내에는 tartaric acid도 5%에서 10%정도 포함되어 경화 촉진제로 작용하며 글래스 분말로부터 이온이 유리되기 쉬운 환경을 조성한다^{13,15)}. 글래스 아이오노머 시멘트는 경화시 법랑질과 상아질에 화학적 결합을 한다. 그 기전은 확실치 않으나 법랑질과 상아질 표면의 칼슘 이온이나 인산 이온과 polyacid내의 카르복시기 사이의 이온성 상호작용이라고 추측된다. 이 시멘트는 법랑질에 대해서는 폴리카복실레이트 시멘트보다 인장결합강도가 크지만, 상아질에서는 폴리카복실레이트 시멘트보다 낮은 인장결합강도를 보이는데 이는 주로 습기의 영향일 것이다. 글래스 아이오노머 시멘트는 니켈-크롬 합금과 stainless steel과 강한 이온 결합을 형성하여 높은 결합강도를 가진다¹⁵⁻²⁰⁾. 또한 주석도금한 백금 및 금합금에 대해서도 결합력이 높다. 글래스 아이오노머 시멘트도 생활 치수에 상대적으로 덜 자극적인 재료이다²¹⁾. Finger²²⁾는 글래스 아이오노머 시멘트가 접착용 시멘트로 받아들일 만한 좋은 재료라고 보고하였고, Garcia-Godoy 등²³⁾도 유치와 유약 영구치에 SS crown을 장착할 때 글래스 아이오노머 시멘트가 임상적으로 좋은 결과를 보였다고 보고하였다.

Humphrey¹⁾, Rapp²⁾, 그리고 Castaldi³⁾에 의해 처음으로 SS crown의 사용이 소개된 이후 점차 임상에서의 사용 빈도가 증가하고 있다. SS crown을 위한 치아 삭제 방법에 대해 Mink 등²⁴⁾은 교합면을 균일하게 1~1.5mm 삭제, 근원심면은 인접치와의 접촉점이 상실될 때까지 삭제하며 협설면은 단지 교합측 1/3만 삭제하는 것을 추천하였다. 그들은 잘 맞는 기성 금속관의 변연부는 치은연 하방으로 연장되어야 한다고 생각하였다. Page²⁵⁾는 임상적으로 모든 undercut을 제거하기 위해 협설면을 삭제하는 것을 추천하였다. 그는 SS crown의 변연과 치은에 의해 덮혀 있는 치아의 undercut부위와의 접촉에 의해 crown이 유지된다고 주장하였다.

유구치에 사용하는 기성 금속관은 치아의 협설면에 존재하는 undercut에서 기계적인 유지력을 얻는다고 하나, 시멘트 없이 기성 금속관을 장착한 경우에는 유지력이 미약하여 시멘트의 사용이 필요한 중요한 부분이라고 Savide 등⁵⁾은 보고하였다.

Mathewson²⁶⁾도 SS crown 장착시 시멘트를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우의 유지력을 비교 연

구하였다. 연구 결과, 시멘트를 사용하여 SS crown 을 한 경우가 시멘트를 사용하지 않고 치아의 undercut에서만 기계적인 유지력을 얻는 경우보다 통계학적으로 유의성 있게 유지력이 높게 나타났다.

본 실험의 A군과 B군에서, SP에 대해서 인산아연 시멘트보다 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트의 결합력이 높게 나타났고, 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트간에는 차이가 없었다. Noffsinger 등²⁷⁾의 SS crown에 대한 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트의 인장결합강도 비교연구에 의하면, 양자는 유사한 접착력을 보였다고 하였다. Matsumura 등²⁸⁾의 연구에 의하면, 니켈-크롬 합금에 대해서 인산아연 시멘트보다 글래스 아이오노머 시멘트가 더 높은 인장결합강도를 가진다고 보고하였고, 인산아연 시멘트는 금속재료에 대해서는 약한 결합을 가지는 재료라고 말하였다. 본 실험에서도 이와 유사한 결과가 나타났다. Myers 등⁶⁾의 SS crown 유지력에 대한 시멘트간의 비교연구에서는 발거된 치아에 지대치형성후 SS crown을 각종 시멘트를 이용하여 접착시키고 유지력을 측정 한 결과, 인산아연 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트 사이에는 유지력에 유의한 차이가 없었다고 하였다. 그러나, 본 연구에서는 순수한 SS crown 금속재와 시멘트간의 접착력을 측정하기 위해 기성 금속관의 사용을 배제함으로써 금속관의 해부학적 형태에 의해 발생하는 기계적인 유지력에 의한 영향을 배제한 결과, 폴리카복실레이트 시멘트가 더 우수한 접착력을 보였다. E군의 실험에서도, 아말감 수복재는 금속성분이기 때문에 A, B군과 같은 결과를 보인 것으로 생각된다.

C군의 자연치질에 대해서는 글래스 아이오노머 시멘트가 가장 높은 인장결합강도를 보였고, 그 다음으로 폴리카복실레이트 시멘트이며, 인산아연 시멘트가 가장 낮은 인장결합강도를 보였는데, Noffsinger 등²⁷⁾의 연구에서도 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트 중에서 글래스 아이오노머 시멘트가 치아와 더 강한 결합력이 가진다고 하였다.

D군의 수복용 글래스 아이오노머 시멘트에 대해서는 글래스 아이오노머 시멘트가 가장 높은 인장결합강도를 보였고, 인산아연 시멘트가 가장 낮은 수치를 보였다. 이는 글래스 아이오노머 시멘트가 같

은 종류의 재료에 결합하게 되어 이온결합이 더 잘 이루어지기 때문에 폴리카복실레이트 시멘트보다 더 높은 인장결합강도를 가지게 된 것이라고 생각된다.

A, B, E군에서는 접착과절 양상이 전 시편에서 접착계면에서의 파절이 발생한 adhesive failure를 보였으나, C군의 글래스 아이오노머 시멘트와의 접착한 시편 10개 중 3개의 시편에서, D군의 글래스 아이오노머 시멘트와 접착한 시편 10개중 2개의 시편에서 mixed failure를 보였고 나머지는 adhesive failure를 보였다. 이는 글래스 아이오노머 시멘트가 치아의 법랑질과 수복용 글래스 아이오노머 시멘트와 강한 결합을 함으로써 이러한 파절 양상이 발생된 것으로 생각된다.

치질의 파괴가 적은 치아에 대해서 SS crown을 시술하는 경우에는 인산아연 시멘트, 폴리카복실레이트 시멘트, 글래스 아이오노머 시멘트 중 어느 것으로 사용하여도 시멘트의 접착력이 임상적인 유지력에 미치는 상대적인 영향력이 적다고 할 수 있다. 그러나, 치질의 파괴가 많아 수복용 글래스 아이오노머 시멘트나 아말감으로 수복되고, 유치 본연의 해부학적 유지형태가 상실된 불량한 지대치의 상태에서는 시멘트의 접착력이 중요한 역할을 하게 되므로 이에 대한 고려가 필요할 것이라고 생각되었다.

V. 결 론

본 연구는 stainless steel crown의 시술에 있어 접착용으로 흔히 사용되는 인산아연 시멘트, 폴리카복실레이트 시멘트, 글래스 아이오노머 시멘트가 stainless steel 금속재에 대해 나타내는 접착력을 비교분석할 목적으로 시도되었다. Stainless steel plate, bovine teeth, 수복용 글래스 아이오노머 시멘트, 아말감 수복재의 표면에 각각 3종의 시멘트기둥을 부착하고 양자간의 인장결합강도를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Stainless steel crown에 대해 글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트가 인산아연 시멘트보다 높은 인장결합강도를 보였고, 글래스 아이오노머 시멘트와 폴리카복실레이트 시멘트 사이에는 차이가 없었다.
2. Bovine teeth와 수복용 글래스 아이오노머 시멘트

에 대해서는, 접착용 글래스 아이오노머 시멘트가 가장 높은 인장결합강도를 보였고, 다음으로 폴리카복실레이트 시멘트와 인산아연 시멘트의 순이었다.

3. 아말감 수복재에 대해서는, 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트가 인산아연 시멘트보다 높은 인장결합강도를 보였고, 폴리카복실레이트 시멘트와 글래스 아이오노머 시멘트 사이에는 유의한 차이가 없었다.

참 고 문 헌

1. Humphery WP : Uses of Chrome Steel in Children's Dentistry. *Dent Surv* 26:945-949, 1950.
2. Rapp R : Simplified yet precise technique for the placement of stainless steel crowns on primary teeth. *J Dent Child* 33:101-109, 1966.
3. Castaldi CA : Operative Dentistry, St. Louis, Mosby, P 628-633, 1966.
4. Mathewson RJ, Primosch RE : Fundamentals of Pediatric Dentistry, St. Louis, Quintessence Publishing Co., P 233-245, 1995.
5. Savide NL, Caputo AA, Luke LS : The effect of tooth preparation on the retention of stainless steel crowns. *J Dent Child* 46:25-29, 1979.
6. Myers DL, Bell ZA, Barenie JT : The effect of cement type and tooth preparation on the retention of stainless steel crowns. *J Pedodont* 5:275-280, 1981.
7. Garcia-Godoy F : Clinical evaluation of the retention of preformed crowns using the two dental cements. *J Pedodont* 8:278-281, 1984.
8. Grieve AR : A study of dental cements. *Br Dent J* 127:405-410, 1968.
9. Beech DR : Improvement in the adhesion of polyacrylate cements to human dentin. *Br Dent J* 135:442-447 1973.
10. Wilson AD, Prosser HJ, Powis DM : Mechanism of adhesion of polyelectrolyte cements to hydroxyapatite. *J Dent Res* 62:590-596, 1983.
11. Craig RG : Restorative Dental Materials, St. Louis, Mosby, P 195-209, 1989.
12. Smith DC : A review of the zinc polycarboxylate cements. *J Can Dent Assoc* 1:22-29, 1971.
13. Wilson AD, Kent BE : The glass ionomer cement : a new translucent dental filling material. *J Appl Biotechnol* 21:313-325, 1971.
14. Prosser HJ, Powis DR, Wilson AD : Glass ionomer cements of improved flexural strength. *J Dent Res* 65:146-148, 1986.
15. Crip S, Ferner AJ, Lewis BG : Properties of improved glass ionomer cement formulations. *J Dent* 3:125-130, 1975.
16. Hotz P : The bonding of glass ionomer cements to metals and tooth substrates. *Br Dent J* 142:41-47, 1977.
17. Kent BE, Wilson AD : The properties of a glass ionomer cement. *Br Dent J* 135:322-326, 1974.
18. Nation W, Jedrychowski JR, Caputo AA : Effects of surface treatments on the retentive materials to dentin. *J Prosthet Dent* 44:638-641, 1980.
19. Plant CG : The use of a glass ionomer cement in deciduous teeth. *Br Dent J* 143:271-274, 1977.
20. Prodger TE, Symonds M : ASPA adhesion study. *Br Dent J* 143:266-270, 1977.
21. Tobias RS, Browne RM, Plant CG : Pulpal response to a glass ionomer cement. *Br Dent J* 144:345-350, 1978.
22. Finger W : Evaluation of glass ionomer luting cements. *Scand J Dent Res* 91:143-149, 1983.
23. Garcia-Godoy F, Bugg JL : Clinical evaluation of glass ionomer cementation on

- stainless steel crown retention. J Pedodont 11:339-344, 1987.
24. Mink JR, Bennett IC : The Stainless Steel Crown. J Dent Child 35:186-196, 1968.
 25. Page J : Stainless Steel Crown for Posterior Teeth. Proc Br Pedodont Soc 3:21-24, 1973.
 26. Mathewson RJ : Dental cement retentive force comparison on stainless steel crowns. J Calif Dent Assoc 2:42-45, 1974.
 27. Noffsinger DP, Jedrychowski JR, Caputo AA : Effects of polycarboxylate and glass ionomer cements on stainless steel crown retention. Pediatr Dent 5:68-71, 1983.
 28. Matsumura H, Salonga JP, Taira Y et al. : Effect of ultrasonic instrumentation on bond strength of three dental cements bonded to nickel-chromium alloy. J Prosthet Dent 75:309-313, 1996.

Abstract

A COMPARISON OF THE BOND STRENGTHS BETWEEN SOME CEMENTS AND STAINLESS STEEL MATERIAL

Hong-Ryoul Kim, Tae-sung Jeong, Shin Kim.

Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Pusan National University

The purpose of this study was to analyze and compare the bond strengths between stainless steel plate and zinc phosphate cement, polycarboxylate cement and glass ionomer cement, which are frequently used for cementation of stainless steel crowns. Three cementing materials were glued to the poles standing above stainless steel plate, bovine teeth, light cured glass ionomer restorative material and amalgam. And the tensile bond strengths between them were measured with universal testing machine and the results were statistically processed using ANOVA and Student t-test. The obtained results were as follows :

1. On stainless steel plate, glass ionomer cement and polycarboxylate cement showed higher tensile bond strengths compared to zinc phosphate cement, with no significant difference between the former two.
2. On the surface of bovine teeth and glass ionomer restorative material, glass ionomer cement showed highest bond strength, followed by polycarboxylate cement and zinc phosphate cement in order.
3. For amalgam restoration, polycarboxylate cement and glass ionomer cement showed higher tensile bond strengths than zinc phosphate cement, with no significant difference between the former two.

Key word : Stainless steel crown, luting agent