

수종의 세멘트에 따른 주조금관의 유지력 및 세멘트 두께의 비교

경북대학교 치과대학 보철학교실
이청희 · 조광헌

I. 서 론

보철적 치료에서 가장 일반적인 치료의 하나인 주조 수복물 제작의 성공은 주조 수복물의 유지와 저항, 치질의 보존, 구조적 견고성, 및 변연의 완전성¹⁾, 그리고 치주조직의 보존 및 환자의 구강관리 등에 의해 크게 영향을 받는다.

이들 중에 하나인 유지관 형성된 치아의 삽입로 혹은 치아장축에 대하여 수복물이 탈락하는데 저항하는 것²⁾으로서, 이러한 유지력에 영향을 주는 것으로는 치아 요인, 수복물 요인, 및 세멘팅 재료 요인이 있다³⁾.

치아 요인에 대해서, Smith 등³⁻⁷⁾의 연구가 있었으며, 수복물 요인에 대해서는 O'Connor 등⁸⁻¹¹⁾의 연구가 있어왔다.

세멘팅 재료 요인에 대해서는 Kaufman 등¹²⁾은 인산 아연 세멘트에 대해서 연구하였으며, 이¹³⁾는 인산 아연 세멘트, Polycarboxylate cement와 Glass ionomer cement의 세멘트한 후 저장기간에 따른 유지력의 크기를 실험하였으며, Diaz-Arnold 등¹⁴⁾은 Comspan, Panavia, 및 Super-Bond 등의 레진 세멘트의 유지력을 비교한 결과 저장기간에 따른 유의한 차이가 있다고 하였으며, 정 등¹⁵⁾은 금속모형 실험에서 Panavia-EX, C&B-Metabond 및 인산 아연 세멘트를 비교한 결과 유지력이 Panavia가 높고, C&B-Metabond, 인산 아연 세멘트 순으로 나타난다고 하였다.

위와같이 Adhesive bonding system의 레진 세멘트는 계속적으로 개발되어서 임상적으로 접착성 가공의치, 포세린 라미네이트 비니어, 전부 도재관, 및 도재 인레이 등의 세멘트로 사용되고 있으며 주

조관의 세멘트로써도 추천되어지고 있다.

또한 주조관의 세멘트한 후의 세멘트의 두께는 수복물의 변연적합도에 영향을 미치게 되고, 결국은 치주조직에 지대한 영향을 미치게 되어서 수복물의 예후를 나쁘게 할수있다. 세멘트의 두께에 대해서 Jorgensen¹⁶⁾, Schwart¹⁷⁾, 및 Fusayama 등¹⁸⁾은 세멘트의 두께에 영향을 주는 요소들에 대하여 연구하였으며, Koyano 등¹⁹⁾은 세멘팅하는 방법 등에 대하여 연구하였으며, Windeler²⁰⁾는 인산 아연 세멘트의 두께에 대해서 연구하여 혼합 온도가 낮을수록 세멘트 두께가 얇아진다고 하였으며, Staninec 등²¹⁾은 인산 아연 세멘트, glass ionomer, 및 레진 세멘트를 비교하여 레진 세멘트가 너무 두꺼워 추천할 수 없다고 하였으나, 정 등¹⁵⁾은 Panavia-EX, C&B-Metabond 및 인산 아연 세멘트로 행한 실험에서 세멘트 층의 두께의 차이는 없다고 하였다.

이에 저자는 자연치아에서 레진 세멘트의 사용이 주조관 유지에 어떠한 영향을 주는 지를 알아보기 위해 주조관을 인산 아연 세멘트, Panavia-EX, 그리고 All-Bond & composite resin cement로 세멘트한 후 주조관의 유지력을 측정하였으며, 세멘트의 두께를 측정하기 위해 주사전자현미경을 이용하여 세멘트하기 전과 후의 간격을 측정 비교하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

1. 유지력 측정

최근 치주질환으로 발거된 후, 생리식염수에 보관중인 상악소구치 30개를 사용하였다. 각각의 치아는 제진 모형에 치아 장축이 수평면에 수직이되

도록 매몰하였다(Fig. 1).

Fig. 1의 장치에서 #201 diamond bur(Shofu, Japan)로 치아형성을 하여 측면의 경사도가 각각 7°로 일정하도록 하면서 Boley-gauge를 사용하여 측정하여 크기가 유사하도록 하였다(Fig. 2).

형성된 치아를 실리콘 인상재(Exaflex, Injection type, GC Co., Japan)와 tooth tray를 사용하여 각각의

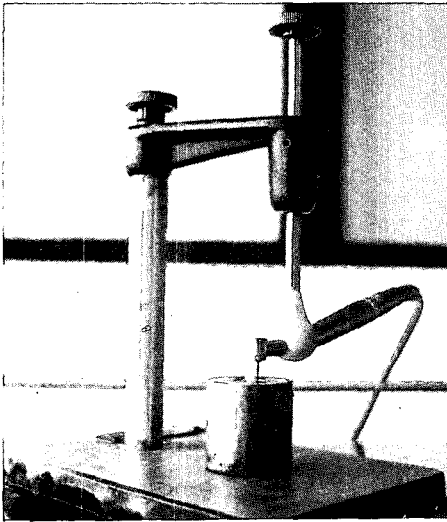


Fig. 1. Custom-made paralleling device for preparation of tooth.

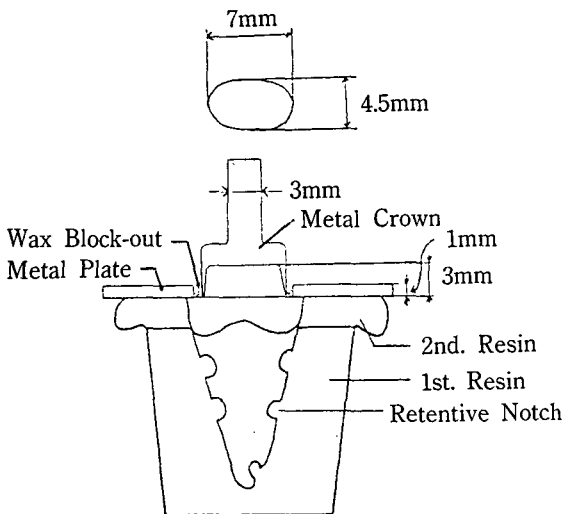


Fig. 2. Schematic of specimen for retention.

치아의 치관을 인상채득한 후 경석고를 부어 각각의 모형을 얻었다.

Die-spacer(Nice-fit, Shofu Inc., Japan)를 5번 바르고 왁스분리재를 바른 후 주조용 왁스를 사용하여 왁스금관을 형성하고 비귀금속 매몰재(Univest Non-Precious, Shofu Inc., Japan)로 매몰한 후, 비귀금속 New Crown(Ruby Dental MFG. Co., LTD, Japan)으로 주조하였다.

주조관을 먼저 경석고 모형에서 Fit-checker(GC Co., Japan)를 사용하여 적합을 검사하고 각 해당 치아에 맞춘 후, 내면을 샌드브라스팅(50 μ m Aluminium oxide)한 후, 각 군당 10개씩 3군으로 나누었다(Table. 1).

Table 1. Classification of specimen

G	n	Treatment
I	10	Z.P.C.(Mizzy Inc., Japan)
II	10	Panavia-EX(Kuraray Co., Ltd., Japan)
III	10	All-Bond(Bisco Inc., USA)

5kg의 정적인 압력을 주기 위하여 Fig. 3과 같은 장치를 사용하여 I 군에는 인산 아연 세멘트로, II 군에는 Panavia-Ex로, III 군에는 All-bond & Composite luting cement로 각각의 사용설명서에 따라 세멘팅하였다.

세멘트의 완전한 경화를 위하여 3일간 생리식염수에 보관하고 나서, 변연부를 유틸리티 왁스로 밀봉한 후, 레진 블록 위에 2차적인 교정용 레진을 올리고 주조관에 맞게 구멍이 형성된 금속판을 위치시켜 유지력 측정시 치아의 탈락을 예방하였다(Fig. 2). 각각의 모형의 유지력 측정을 위하여 인스트론 만능시험기(Model 4202, Innton Corp., USA)에 retention jig를 사용하여 거상하고 하부 척이 주조금관의 sprue선을 잡도록 한 후, 1mm/min의 cross head speed로 인장력을 가하여서 금관이 치관에서 분리되는 순간의 힘을 인스트론 만능시험기에 부착된 기록기에 자동기록시켰다.

2. 세멘트 두께의 측정 (주사전자현미경의 사용)

하나의 상악소구치를 Fig. 1에 사용한 도구를 사용하여 #101 diamond로 변연율이 깊은 chamfer가 되고 측면의 각도가 6°가 되도록 치아 형성한 후, 실리콘 인상재(Exaflex, Injection type, GC Co., Japan)와 tooth tray를 사용하여 5개의 인상을 채득하였다.

각 음형에 Duraray resin(Dental Mfg. Co., USA)을 사용하여 5개의 레진 치아를 만든 후, 바로 비귀금속 매몰재(Univest Non-Precious, Shofu, Japan)로 매몰하고 비귀금속 New Crown(Ruby Dental MFG. Co., LTD, Japan)으로 주조하여 비귀금속 치아형 5개를 만들었다(Fig. 4).

각각의 금속치아에 유지력 실험에서처럼 하여 5개의 비귀금속 주조관을 만들었다. 세멘트한 후의 변연 두께 변화를 관찰하기 위해 각 주조관과 금속치아의 변연의 협, 설, 근, 원심면의 4군데에 A & B점을 표시한 후(Fig. 4), 세멘트하기 전에 각각의 A, B점의 간격을 주사전자현미경을 사용하여 사진을 채득하고 각각의 모형을 Panavia-Ex, All-Bond, 및 인산 아연 세멘트 순으로 5kg의 정적인 압력(Fig. 3)하에서 세멘트한 후, 주사전자현미경을 사용하여 200-150배로 확대한 변연부 사진 80장을 채득하였다.

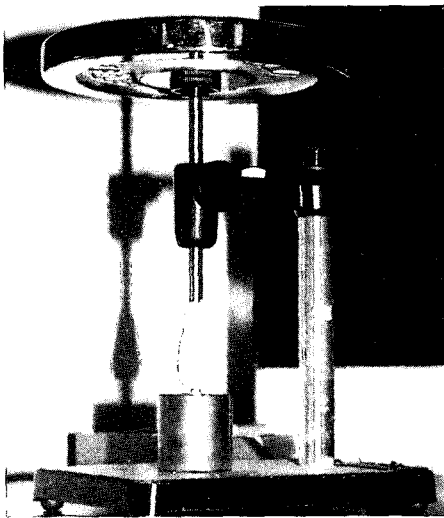


Fig. 3. Loading device for 5kg static pressure during cementation.

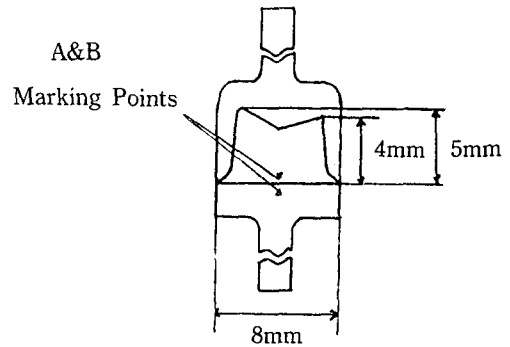


Fig. 4. Schematic draw of specimen for cement thickness.

III. 성 적

인스트론 만능시험기를 이용하여 cross head speed 1mm/min으로 관찰한 결과 다음과 같은 파 단하중을 구하였다(Table 2).

각 실험군 상호간의 Duncan's multiple range test에서 III군이 I 군과 II군에 대해, II군이 I 군에 대해 통계학적으로 유의성있는 차이를 나타내었다 (Table 3).

탈락양태를 관찰해 보면, I 과 II 군에서는 세멘트의 대부분이 주조관 내부에 잔존하고 있었는데,

Table 2. Mean failure loads.

G	n	failure load(kg)
I	10	1.66 ± 0.4
II	10	3.34 ± 1.22
III	10	4.34 ± 1.08

Table 3. Comparison of mean failure load between each group.

G	I	II	III
I			
II	*		
III	*	*	

* : significantly different by one-way ANOVA (p<0.05)

III군에서는 3개의 시편에서 치질에 세멘트가 잔존하였으며 이 경우에 III군에서 유지가 가장 낮게 나타났으며, II군과 III군의 일부에서는 치질의 파절도 나타났다(Table 4).

세멘트의 두께를 측정하기 위해 주사전자현미경을 사용하여, 세멘트 전 및 후의 각 세멘트에 대하여 각 모형 치아 및 금관의 4면의 A와 B점의 간격의 사진(80장)을 채득한 후, 같은 A와 B의 세멘트 전(Fig. 5)과 후(Fig. 6, 7, & 8.) 사진(4장)의 표시를 비교하여 간격을 채득한 후, 세멘트 후의 간격에 세멘트 전의 간격을 제한 다음, 그 해당 시편 4면의 값을 평균하여 그 해당 시편의 해당 세멘트 두께로 나타냈으며 5개의 시편에서 각각 구하여 평균하였다(Table 5).

세멘트 두께에 대한 실험에서 세멘트 상호간의 유의성 검사를 위하여 Duncan's multiple range test를 하였다(Table 6).

Table 4. Failure pattern in each group

\fx of crown	0	some part	1\2 of cervical	
G\	of occlusion			height
I	10			
II	4	3	3	
III	7	0	1	2

Table 5. Cement film thickness in each cement

Cement	n	Film thickness(μm)
Z.P.C.	5	45.4± 16.6
Panavia	5	41.3± 22.9
All-Bond	5	151± 82

Table 6. Comparison of cement film thickness.

Cement	Z.P.C	Panavia	All-Bond
Z.P.C.			
Panavia			
All-Bond	*	*	

* : significantly different by one-way ANOVA (p<0.05)

IV. 고 찰

주조수복물의 성공여부를 결정하는 데에는 많은 요인들이 작용하는데, 이중 세멘트 요인으로서는 유지에 대한 영향, 세멘트한 후 세멘트 두께, 및 치아에 위해작용 여부 등이 있다.

주조금관의 유지에 영향을 주는 요인^{2,5)}으로는 형성된 치아 요소로, 치아 면적, 치아 높이, 형성 각도, 형성된 면의 표면 조도, 유지 형태의 부여, 및 형성 면의 다양한 성분에서 제공되는 유지 등이 있으며, 주조수복물의 요소로는, 형성된 치면에 주조물의 상대적 적합도, 주조물의 내면 조도, 연결된 주조물을 같이 세멘트할 때, 및 세멘트의 밀봉을 유지하기 위한 주조금속의 강도가 있으며, 세멘트 요소로는, 세멘트 종류, 주조물의 venting 여부, 세멘트의 점도에 영향을 주는 변수, 세멘트시의 압력, 압력기간, 세멘팅 후 제거하려는 힘 사이의 시간변수, 제거하려는 힘의 각도, 제거하려는 힘의 지렛대의 크기, 다양한 세멘트의 압축강도와 전단력의 값, 및 세멘트 재료의 치수에 대한 위해작용 등이 있다.

치아 요소에 대하여서, Kaufman 등²⁾은 주조금관의 유지는 형성된 축벽이 평행할수록 증가하며 같은 기울기에서는 면적에 비례하며 직경이 클수록 증가한다고 하였으며, Smith³⁾는 형성된 치면의 거칠기가 유지에 주는 영향에 대해서 연구한 바 통계학적 유의성이 없다고 하였으며, Gilboe 등⁴⁾은 치아유지 및 저항의 형태에 있어 치아형성의 기본요소에 대한 연구에서 근본적 요인으로 축벽의 평행성, 길이, 및 치질면적 등이며 부가적으로 구, 박스, 핀홀 등이 있다고 하였으며, Willey⁵⁾는 유지는 유지면에 비례하며 기울기에 반비례하고 교합면 면적에 비례한다고 하였으며, Potts 등⁶⁾은 전부주조금관과 부분주조금관의 유지력 비교에서 부분주조금관의 유지가 훨씬 못하다고 하였다.

본 실험에서는 치아형성에 따른 변수를 최소로 하기 위하여 Tjan 등²²⁾의 방법과 유사하게 14°의 일정한 경사도를 갖도록 만들어진 장치(Fig. 2)를 사용하였으며, 가능한 일정한 크기가 되도록 치아를 형성하기 위해서 Boley gauge로 측정하여 장축과 단축의 크기가 유사하도록 하였으며, 치아형성 높이는 임상에서 높은 경우가 많으나, 세멘트의 상대적 유지력의 비교를 위하여, 또한 치아가 파절이 안되는

상태에서 채득하기 위해서 예비실험을 거쳐 3mm로 하였다. 유지력 측정시 치아를 고정시키기 위해 금속관을 사용하였으며 이것을 위하여 임상에서보다 치아를 많이 삭제하고 변연을 shoulder로 형성하였는데 이러한 많은 치질의 삭제가 레진 세멘트 실험군의 유지력에 나쁜 영향을 줄 것으로 사료된다. 이 장치에서 치아형성을 마친 후 주조관의 적합을 쉽게 하기 위하여 Superfine diamond bur로 날카로운 선각을 제거하여 치아형성을 마무리하였다. 주조수복물에 대하여서는 Campagni 등²³⁾은 주조물의 완전한 장착을 위해서는 venting과 internal relief를 하여주는 방법이 있다고 하였으며, Eames 등¹⁰⁾은 die spacing하므로 chair time이 감소되고 변연의 완전성도 증진되며 유지도 25% 증가된다고 하였으며, 이에 반하여 Vermilyea 등¹¹⁾은 die spacing하므로 유지가 감소한다고 하였다. Worley 등⁷⁾은 금관 유지에 대한 세멘트의 효과에 대한 연구에서 금관 내의 얇은 구의 형성이 유지력을 증가시키며 유지의 근본적인 요소는 금관에 세멘트가 접착하거나 기계적 결합 정도에 달려있다고 하였으며, O'Connor 등⁸⁾은 주조금관의 유지에 샌드브라스팅의 효과에 대한 연구에서 금관 내부를 50 μ m의 산화알루미늄으로 샌드브라스팅하는 것이 제일 높으며 다음이 pickling이고 제일 낮은 것이 50 μ m glass blasting이라고 하였다. 본 실험에서는 임상에서 이용하는 것과 같은 조건을 주기 위하여 경석과 모형을 만든 후, die spacer를 사용하였으며, 주조된 금관을 경석과 모형에서 Fitcher를 사용하여 적합을 검사한 후 치아에 맞추도록 하였다. 또한 적합 검사가 끝난 후, 레진 세멘트의 사용설명서에 추천되어 있고 O'Connor 등⁸⁾이 추천하는 50 μ m의 산화알루미늄으로 샌드브라스팅을 모든 시편의 주조수복물 내부에 행하였다.

세멘트에 대하여서는 Kaufman 등¹²⁾은 유지력에 영향을 줄수 있는 인산 아연 세멘트의 사용방법에 대하여 연구하였으며, Witwer 등²⁴⁾은 인산 아연 세멘트와 Polycarboxylate cement를 삭제면의 조도와 구의 여부에 따라 비교하였으며, Diaz-Arnold 등¹⁴⁾은 3가지 레진 시멘트의 유지력의 비교에 있어 세멘트한 후 저장기간에 따라 유의한 차이가 있다고 하였다. 또한 정 등¹⁵⁾은 접착성 레진 시멘트를 이용한 금속 치아에 대한 주조관의 유지력에 대한 연구에서 Panavia-Ex가 가장 유지력이 높고 C&B-Metabond, 인산

아연 세멘트 순으로 나타난다고 하였다.

본 실험에서는 자연치아상에 인산 아연 세멘트, Panavia-Ex, 및 All-Bond & composite luting cement로 주조관을 세멘트한 후 유지력을 비교한 결과, All-Bond군이 가장 유지력이 높고 Panavia-Ex, 인산 아연 세멘트 순으로 나타났으며 All-Bond군은 Panavia-Ex군, 인산 아연 세멘트군에 대해, 그리고 Panavia군은 인산 아연 세멘트군에 대해 통계학적 유의성이 있는 차이를 나타내었는데($p < 0.05$), 이는 정 등¹⁵⁾의 연구의 결과에서 Panavia-Ex가 인산 아연 세멘트보다 주조관의 유지가 높다는 것과 일치하며, 또한 All-Bond군이 Panavia-Ex보다도 더 유지력이 높게 나왔다.

주조관이 탈락한 양상을 비교해 보면 All-Bond에서 3개의 시편에서 세멘트가 치질에 잔존하고 있었으며 이 경우 유지력이 All-Bond군에서 가장 낮게 나타났는데, 이것은 Worley 등⁷⁾이 유지의 근본적인 요소가 금관에 세멘트가 접착하거나 기계적 결합 정도에 달려있다고 한 것과 연관이 있다고 생각한다. 또한 탈락시 Panavia군에서는 3개에서 교합면 치질의 일부 파절이, 3개에서 치관 1/2의 파절이 관찰되었으며, All-Bond군에서는 치관 1/2의 파절이 1개, 그리고 완전한 변연부 치관파절이 2개 나타났는데 이러한 치관파절이 동반한 경우에서 유지력도 매우 높게 나타나 치아파절만 막을 수 있다면 더 높은 유지력 측정이 가능하였으리라 사료된다.

세멘트의 두께는 주조수복물의 성공에 많은 영향을 주는데, 세멘트의 두께에 영향을 주는 요인으로는 일찍이 Jorgensen은 세멘트할 때의 압력, 세멘트할 때의 가압 시간, 세멘트의 점도와 온도, 치아 형성 각도, 및 주조관의 venting형성 여부 등에 영향받는다²⁵⁾고 하였으며, Schwartz¹⁷⁾는 치아 형성 상태, 교합면 venting여부, die spacing, 금관의 내부 삭제, 변연 형태, 및 세멘트 종류이며 다른 요인으로는 분말-액체의 비, 세멘트할 때의 압력, 세멘트 혼합 온도 및 속도, 분말입자의 크기, 그리고 액체의 성분이 영향을 준다고 하였다.

주조수복물의 보다 나은 완전한 장착을 위하여 주조수복물에 venting을 형성하므로 세멘트 두께가 감소된다^{19, 25-28)}고 하였으나, venting의 회복문제로 임상에서는 널리 사용되지 않고 있다²⁹⁾. 또 다른 방법으로 internal relief를 하여주는 방법이 있는데,

여기에는 기계적인 마모, 납형 갈아내기, 왕수로의 식각, 전기화학적 milling, 그리고 die spacing이 있다²³⁾고 하였다.

장착하는 방법에 따른 연구도 있어왔는데, Koyano 등¹⁹⁾은 정적인 압력보다는 동적인 압력에서 세멘트 두께가 얇아지며, 특히 수직적인 진동압에서 얇아진다고 하였으며, Oliveira 등²⁰⁾은 세멘트할 때 진동을 함으로 적합이 훨씬 증진되며 임상에서 사용시 Medart pressure applicator가 제일 좋고 orange wood, cotton roll의 순으로 적합도가 떨어진다고 하였다.

본 실험에서는 같은 조건에서 세멘트의 두께를 측정하기 위하여 비귀금속 합금의 치아 및 금관을 제작하여 같은 모형에서 실험하므로 치아와 금관내부의 적합도, 변연형태에 따르는 변수를 줄이려 하였고 깊은 chamfer로 변연을 만들어 실험에 따른 변형을 줄이려 하였으며, 3가지 세멘트를 Panavia-EX, All-Bond, 인산 아연 세멘트의 순으로 사용하였는데, 이는 제거에 따른 변화가 적도록 하기위함이며 제거는 알코올 램프의 열로 레진을 태워서 제거하였으며, 세멘트할 때에는 일정한 압력을 주기 위해 5kg의 정적인 압력이 가해지도록 하였다.

세멘트의 두께에 대해서 Fusayama³⁰⁾는 대부분 세멘트의 두께는 20 μ m이며 30 μ m 이상이면 용해될 수 있어 수복물이 실패할 수 있다고 하였으며, Jorgensen과 Esbensen¹⁾은 세멘트의 두께가 20에서 140 μ m로 증가되면서 세멘트 강도가 1/3정도 감소된다고 하였다¹⁷⁾. Staninec 등²¹⁾은 인산 아연 세멘트, glass ionomer와 레진 세멘트의 비교 연구에서 레진 세멘트는 두꺼워서 추천할 수 없다고 하였으며, 이것에 상반되게 정 등¹⁵⁾은 Panavia-Ex, C&B-Metabond, 및 인산 아연 세멘트의 세멘트 두께에 대한 연구에서 세멘트 간의 차이는 없으며 모든 세멘트에 있어서 교합면 부위의 세멘트 두께가 크게 나타난다고 하였다.

검사하는 방법은 여러가지가 있으나 Hamaguchi 등³²⁾은 광학현미경으로 구조체의 치경부 변연의 적합도를 측정하는 것은 정확성이 결여된다고 주장하였으며, 김³³⁾은 주사전자현미경은 시편이 불규칙하여도 상을 정확하게 얻을 수 있다고 하였다.

이러한 이유로 본 실험에서도 주사전자현미경을 사용하여 한 시편당 4개의 면에 변연 가까이 표시된 표식을 세멘트하기 전과, 각각의 세멘트로 세멘트한

후의 간격을 정밀측정하여 200-150배로 4장의 사진을 얻어 사진상에서 계측하였으며 얻어진 4면의 값을 평균하여 해당 세멘트의 해당 시편의 세멘트 두께로 계산하여 주조관의 장착시의 미묘한 변화로 얻어진 세멘트 두께의 차이를 없애려고 노력하였는데, Panavia-Ex군이 41.3 \pm 22.9 μ m, 인산 아연 세멘트군이 45.4 \pm 16.6 μ m로 나타났으나 통계학적 유의성은 없었으며 이것은 정 등¹⁵⁾의 연구와 일치한다고 할 수 있다. All-Bond군에서는 151 \pm 82 μ m로 아주 두껍게 나타나서 Panavia군 및 인산 아연 세멘트군과 통계학적 유의성있는 차이를 나타내었는데 이는 All-Bond군에서 세멘트를 할 때 금속치아에 행한 전처리가 레진 세멘트 두께에 큰 영향을 주는 것으로 사료되어 자연치아에서의 세멘트 두께에 대한 계속적인 연구가 있는 후에 임상적인 사용을 고려해야 한다고 생각된다.

세멘트의 두께 측정을 위한 주사전자현미경 분석에서 육안으로 표시를 한 결과 표시가 명확하지 않은 경우가 한 곳에서 있었으며 또한 표시한 부위가 서로 변연에 대하여 대칭적 위치에 있지 않은 경우가 많았으며 이는 μ m 단위에서 표시를 관찰하므로 피할 수 없다고 생각하며, 납형 제작시 미리 날카로운 표식을 해두는 것이 좋을 것으로 사료된다.

본 실험에서는 현재 개발되어 주조관의 세멘트로 사용이 추천되어지는 레진세멘트의 유지력 및 세멘트의 두께에 대하여 연구하였는데 이러한 연구가 시간이 경과함에 따른 유지력의 변화, 자연치아에서의 세멘트의 두께, 변연의 미세누출 정도, 및 치수에 대한 유해한 자극의 유무 등에 대한 보다 깊은 연구가 계속되어야 할 것으로 사료되는 바이다.

요 약

주조관에 대한 레진 세멘트의 유지력을 알아보기 위하여 상악소구치 30개를 일정한 크기로 삭제한 다음통상적인 방법으로 비귀금속 주조관을 제작한 후, 각 군에 10개씩 나눈 후 I 군에서는 인산 아연 세멘트, II 군에서는 Panavia-EX, 그리고 III 군에서는 All-Bond & composite resin cement로 5kg의 정적인 압력하에서 세멘트한 후, 인스트론 만능시험기에서 cross head speed 1mm/min으로 유지력을 측정하였다.

레진 세멘트의 세멘트 두께를 측정하기 위해서 하나의 상악 소구치를 치아 형성한 후 인상을 채득하여 비귀금속의 치아 5개를 만들고 여기에서 각각의 비귀금속 주조관을 만든 후각 시편의 협, 설, 근, 원심 4면에 변연 가까이 표식을 만든 후, 세멘트하기 전 및 Panavia-EX, All-Bond, 인산 아연 세멘트의 순으로 세멘트한 후의 주사전자 현미경 사진을 채득하여 세멘트 후의 두 표시 사이의 간격에 세멘트하기 전의 간격을 제한 후 한 시편의 4면에서 나온 간격을 평균하여 그 해당 세멘트의 해당 시편에서의 세멘트 두께로 하여 5개의 시편에서 각각 세멘트의 세멘트 두께를 측정하였다.

1. III군에서 $4.34 \pm 1.08\text{kg}$ 으로 가장 과단하중이 높았고 II군에서 $3.34 \pm 1.22\text{kg}$, I군에서 $1.66 \pm 0.4\text{kg}$ 의 순으로 나타났다.
2. III군은 I군과 II군에 대해, 그리고 II군은 I군에 대해 통계학적 유의성 있는 차이를 나타내었다($p < 0.05$).
3. 세멘트 두께에 있어서 Z. P. C는 $45.4 \pm 16.6\text{m}$, Panavia는 $41.3 \pm 22.9\text{m}$, 그리고 All-Bond는 $151 \pm 82\text{m}$ 로 나타났다.
4. 인산 아연 세멘트와 Panavia는 All-Bond에 대해 통계학적 유의성 있는 차이를 나타내었으며($p < 0.05$) 인산 아연 세멘트와 Panavia-EX사이에는 유의성 있는 차이가 없었다($p > 0.05$).

문헌고찰

1. Shillingburg, H.T., Hobo, S., & Whitsett, L.D. ; *Fundamentals of Fixed Prosthodontics*. Quintessence, 1976, pp67.
2. Kaufman, E.G., Coelho, D.H., & Colin, L. ; *Factors influencing the retention of cemented gold castings*, J. Prosthet. Dent., 11 : 487-502, 1961.
3. Smith, B.G.N. ; *The effect of the surface roughness of prepared dentin on the retention of castings*, J. Prosthet. Dent., 23 : 187-198, 1970.
4. Gilboe, D.B., & Teteruck, W.R. ; *Fundamentals of extracoronal tooth preparation, Part I, Retention and resistance form*, J. Prosthet. Dent.,

32 : 651-656, 1974.

5. Willey, R.L. ; *Retention in the preparation of teeth for cast restorations*, J. Prosthet. Dent., 35 : 526-531, 1976.
6. Potts, R.G., Schillingburg, H.T., & Duncanson, M.G. ; *Retention and resistance of preparations for cast restorations*, J. Prosthet. Dent., 43 : 303-308, 1980.
7. Worley, J.L., Hamm, R.C., & von Fraunhofer, J.A. ; *Effects of cement on crown retention*, J. Prosthet. Dent., 48 : 289-291, 1982.
8. O'Connor, R.P., Nayyar, A., & Kovarik, R.E. ; *Effect of internal microblasting on retention of cemented cast crowns*, J. Prosthet. Dent., 64 : 557-562, 1990.
9. Ady, A.B., & Fairhurst, C.W. ; *Bond strength of two types of cement to gold casting alloy*, J. Prosthet. Dent., 29 : 217-220, 1973.
10. Eames, W.B., O'Neal, S.J., Monteiro, J., Miller, C., Roan, J.D., & Cohen, K.S. ; *Techniques to improve the seating of castings*, JADA, 96 : 432-437, 1978.
11. Vermilyea, S.G., Kuffler, M.J., & Huget, E.F. ; *The effects of die relief agent on the retention of full coverage casting*, J. Prosthet. Dent., 50 : 207-210, 1983.
12. Kaufman, E.G., Colin, L., Schlagel, E., & Coelho, D.H. ; *Factors influencing the retention of cemented gold castings : The cementing medium*, J. Prosthet. Dent., 16 : 731-739, 1966.
13. 이무건 ; *복합레진 Core와 비귀금속 coping간 시멘트 결합력의 시간경과에 따른 비교*, 경북대학교 치과대학 석사논문, 1983.
14. Diaz-Arnold, A. M., Williams, V. D., & Aquilino, S. A. ; *Tensile strengths of three luting agents for adhesion fixed partial dentures*. Int. J. Prosthodont., 2 : 115-122, 1989.
15. 정영완, 조세원, 진태호 ; *접착성 레진 세멘트를 이용한 주조관의 피막후경과 유지력에 관한 연구*, 대한치과보철학회지, 30 : 437-442, 1992.
16. Jorgensen, K. D. ; *Acta. Odont. Scand.*, 18 : 479, 1960.

17. Schwartz, I.S. ; A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations. *J. Prosthet. Dent.*, 56 : 279-283, 1986.
18. Fusayama, J., Ide, K., & Hosoda, H. ; Relief of resistance of cement to gold casting alloy, *J. Prosthet. Dent.*, 14 : 95-106, 1964.
19. Koyano, E., Iwaka, M., & Fusayama, T. ; Pressuring techniques and cement thickness for cast restorations, *J. Prosthet. Dent.*, 40 : 544-548, 1978.
20. Windeler, A.S. ; Powder enrichment effects on film thickness of zinc phosphate cement, *J. Prosthet. Dent.*, 42 : 299-303, 1979.
21. Staninec, M., Giles, W.S., Saiku, J.M., & Hattori, M. ; Caries penetration and cement thickness of three luting agents. *Int. J. Prosthodont.*, 1 : 259-263, 1988.
22. Tjan, A.H.L., Dunn, J.R., & Grant, B.E. ; Marginal leakage of cast gold crowns luted with an adhesive resin cement, *J. Prosthet. Dent.*, 67 : 11-15, 1992.
23. Campagni, W.V., Proston, J.D., & Reisbick, M. H. ; Measurement of paint-on die spaces used for casting relief, *J. Prosthet. Dent.*, 47 : 606-611, 1982.
24. Witwer, D.J., Storey, R.J., & Von Fraunhofer, J.A. ; The Effect of surface texture and grooving on the retention of cast crowns, *J. Prosthet. Dent.*, 56 : 421-424, 1986.
25. Dimashkieh, M.R., Davies, E.H., & Von Fraunhofer, J.A. ; Measurement of the cement film thickness beneath full crown restorations. *Brit. Dent. J.*, 137 : 281-284, 1974.
26. Bassett, R.W. ; Solving the problems of cementing the full veneer cast gold crown, *J. Prosthet. Dent.*, 16 : 740-747, 1966.
27. Ishikiriyama, A., Oliveira, J.F., Viera, D.F., & Mondelli, J. ; Influence of some factors on the fit of cemented crowns, *J. Prosthet. Dent.*, 5 : 400-404, 1981.
28. Cooper, J.M., Christensen, G.J., Laswell, H.R., & Baxter, R. ; Effect of venting on cast gold full crowns, *J. Prosthet. Dent.*, 26 : 621-626, 1971.
29. Oliveira, F., Ishikiriyama, A., Vieira, D.F., & Mondelli, J. ; Influence of pressure and vibration during cementation. *J. Prosthet. Dent.*, 41 : 173-177, 1979.
30. Fusayama, T. ; Factors and technique of precision casting, Parts I and II. *J. Prosthet. Dent.*, 9 : 468, 1959.
31. Jorgensen, K.D., & Esbensen, A.L. ; The relationship between the film thickness of veneer crowns. *Acta Odontol. Scand.*, 26 : 169, 1968.
32. Hamaguchi, H., Cacciatore, A., & Tueller, V. M. ; Marginal distortion of the porcelain-bonded-to-metal complete crown : An SEM study. *J. Prosthet. Dent.*, 47 : 146, 1982.
33. 김광남 ; 전부주조금관의 치경부 변연의 적합도에 관한 연구, *대한치과의사협회지*, 20 : 1089-1094, 1982.

논문사진부도



Fig. 5. Scanning electron microscopy at A&B marking points before cementation.

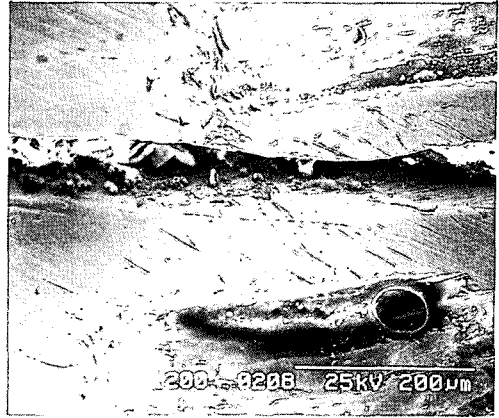


Fig. 6. Scanning electron microscopy at A&B marking points after cemented with Panavia EX.



Fig. 7. Scanning electron microscopy at A&B marking points after cemented with All-Bond& composite resin cement.

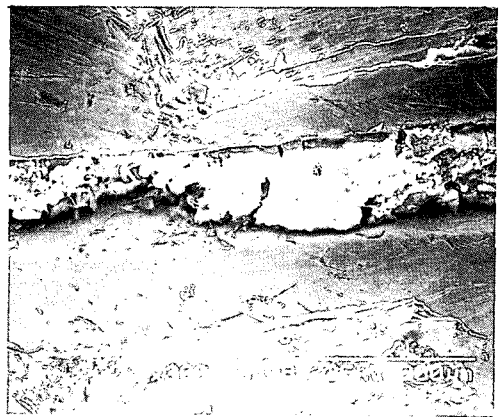


Fig. 8. Scanning electron microscopy at A&B marking points after at A & B cemented with Z.P.C.

COMPARISON FOR THE RETENTION OF CASTING CROWN AND CEMENT THICKNESS FOLLOWING VARIOUS CEMENTS

Cheong-Hee Lee, Kwang-Hun Jo

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Kyungpook National University

The purpose of this study was to evaluate the effect of various cements on the retention of casting crown and the cement film thickness.

To evaluate the retention of crown, thirty maxillary premolars were used and prepared to largely same dimension. According to the routine method, Non-precious metal crowns were made. The teeth and the metal crowns were divided into three groups and cemented under 5kg static pressure.

Group I was composed of 10 teeth and 10 metal crowns and was cemented with zinc phosphite cement.

Group II was composed of 10 teeth and 10 metal crowns and was cemented with Panavia-EX cement.

Group III was composed of 10 teeth and 10 metal crowns and was cemented with All-Bond & composite resin cement.

After 5 days, the cemented specimens were mounted and the failure loads were measured by an Instron Universal Testing Machine.

To evaluate the cement film thickness, 5 metal teeth and 5 metal crowns from a prepared maxillary premolar were made. Two marks were drawn on the margin part of each surface at 4-surfaces of each specimen (one mark : crown, the other : metal tooth) and were measured the width with SEM photograph (80 sheets) before and after cementation (Panavia-EX, All-Bond cement, & ZPC) was made. Differences of the widths of marks between before and after were measured, and differences from 4-surfaces of a specimen cemented with a cement were measured and calculated.

The results were as follows ;

1. There was a statistically significant difference between the failure loads of group III and the others ($p < 0.05$).
2. There was a statistically significant difference between the cement film thickness of group III and the others ($p < 0.05$).