

치아표면 거칠기와 시멘트 종류가 전부구조관의 유지력에 미치는 영향

전북대학교 치과대학 치과보철학교실 · 구강생체과학연구소

김길수 · 송창용 · 안승근 · 박찬운

I. 서 론

보철치료의 마지막 단계로 고정성 보철물과 치아 사이에 확고한 유지를 얻기 위해 시멘트가 사용된다. 유지란 보철물이 삽입로에 평행하게 이탈하는 힘에 대한 저항을 말하며 유지력이 클수록 보철물이 구강내에서 오래 유지될 수 있다.

이러한 유지력에 영향을 주는 요인 중 하나로 시멘트 자체의 유지력을 들 수 있다. 현재 보철물을 영구적으로 유지시킬 수 있는 접착제로는 인산아연시멘트, polycarboxylate 시멘트, glass ionomer 시멘트, 레진 강화형 glass ionomer 시멘트, 그리고 접착성 레진 시멘트 등이 널리 사용되고 있다.

1878년 처음 소개된 인산아연 시멘트는 높은 압축강도(96~110MPa)를 보이는 반면, 피막도가 크고 접착시 pH 3.5 정도를 보여 이러한 산성이 치수 자극의 원인으로 알려져 왔다. Polycarboxylate 시멘트는 인산아연 시멘트에 비해 인장강도가 높으나 24시간 후의 압축강도는 인산아연 시멘트에 비해 훨씬 낮은 반면, polyacrylic acid의 분자 크기가 커서 상아세관으로 침투되지 않아 치수 자극을 거의 유발하지 않는다고 알려져 있다. Glass ionomer 시멘트는 수복재료로 소개되었고 점차적으로 접착용으로 많이 사용되고 있으며, 압축강도와 인장강도가 우수하고 불소의 방출로 이차우식에 대한 저항성을 보여준다. 그러나, 초기에 수분에 노출되면 약해지기 쉽고 경화된 시멘트가 건조되면 수축균열이 생기는 단점이 있다. 접착성 레진 시멘트는 수복용 복합레진과 비교하였

을 때, filler 함량이 적고 점도가 낮다는 점에서 다르며, 인장강도가 매우 높아서 통상적인 시멘트로는 성공적으로 유지되기 어려운 도재전장용이나 접착성 가공의치를 식각된 법랑질에 미세기계적으로 정착할 때 사용된다. 근래에 소개된 강화형 glass ionomer 시멘트는 레진의 강도와 불용성, glass ionomer의 불소방출의 장점을 결합시켜 놓은 시멘트로서 지금도 계속적인 연구가 진행되고 있다¹⁾.

Dahl과 Oilo²⁾는 glass ionomer 시멘트가 인산아연 시멘트나 polycarboxylate 시멘트보다 20~30% 더 높은 유지력을 보인다고 하였고, 인산아연 시멘트와 polycarboxylate 시멘트 사이에는 별다른 차이가 없었다고 하였다. 또한 Tjan과 Li³⁾는 발치된 자연치에 주조금관을 제작하여 서로 다른 종류의 시멘트로 유지력을 비교하였는데, Panavia EX 시멘트가 인산아연 시멘트에 비해 두 배 정도 유지력이 크다고 하였으며, Gorodovsky와 Zidan⁴⁾은 접착성 레진 시멘트가 glass ionomer 시멘트나 인산아연 시멘트보다 유지력이 높은 반면, glass ionomer 시멘트나 인산아연 시멘트 사이에는 유지력에 유의한 차이가 없었다고 보고 하였다.

주조금관의 유지력에 영향을 주는 요인들에 대해서 O'Connor 등⁵⁾은 주조금관 내면에 microblasting을 시행한 후 유지력을 평가하였으며, Juntavee와 Millstein⁶⁾은 주조금관의 내면이 거칠수록 결합강도가 커진다고 하였다. 또한 Assif 등⁷⁾은 인산아연 시멘트로 합착시 주조금관 내면에서 시멘트의 피개 정도에 따른 유지력을 연구하였고, Marker 등⁸⁾과 Carter

및 Wilson⁹⁾은 die spacing과 유지력과의 연관성을, 조 등¹⁰⁾은 시멘트층 피막후경에 대해, 그리고 이 등¹¹⁾은 수종의 시멘트에 따른 주조금관의 유지력과 시멘트의 두께를 비교하였다. McIntyre 등¹²⁾은 polycarboxylate 시멘트의 피막도와 결합강도와와의 관계를 연구하였으며, El-Mowafy 등¹³⁾은 삭제된 치아의 경사도와 높이에 관련된 레진 시멘트의 유지력을 연구하였다.

또 다른 요인으로는 삭제된 치아의 표면형태를 들 수 있는데, Gundler 등¹⁴⁾은 주기적인 가압에 의한 피로시험을 시행하여, 상아질 층의 표면거칠기 형태는 주조금관의 유지력에 영향을 주지 않는다고 하였으나, Dahl과 Oilo²⁾는 매끄러운 표면에서 polycarboxylate와 glass ionomer 시멘트가 인산아연 시멘트보다 유지력이 우수하다고 하였고, Tjan과 Sarkissian¹⁵⁾, Witwere 등¹⁶⁾은 인산아연 시멘트의 경우에 거친 표면에서 증가된 결합강도를 보였다고 하였다.

이에 저자는 실제 임상에서 사용되는 diamond bur 형태에 의한 치아 표면거칠기와 널리 사용되고 있는 수종의 시멘트에 따른 주조금관의 유지력을 비교하고자 하였다.

II. 연구재료 및 방법

최근 발거된 대구치 80개를 수집하여 상온에서 중

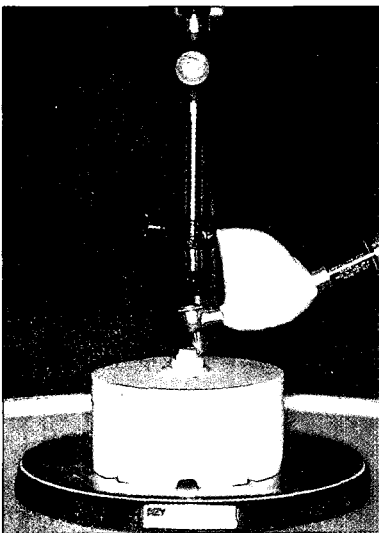


Fig. 1. Custom-made device for preparation of tooth.

류수에 보관하였으며, 각 치아의 치근에는 확실한 고정효과를 얻기 위해 여러개의 유지홈을 형성하였다. 미리 제작한 mold에 치아장축이 기준면에 대해 수직이 되도록 치과용 서베이어를 이용하여 상온중합 레진 위에 치아를 식립하였다. 치아가 매몰된 각각의 시편은 다시 증류수에 보관하였고 치아삭제, 인상채득, 접착 및 주조금관의 제거 실험시에만 대기중에 노출시켰다. 각 치아들은 치과용 서베이어에 핸드피스를 부착하도록 고안된 기구를 이용하여 #103R diamond bur(Shofu, Japan)로 삭제하였고 (Fig. 1), 그 중 30개는 #SF102R diamond bur(Shofu, Japan)로 표면을 마무리 하였다. 치아형성은 마주보는 양면이 22°의 측면 경사도를 갖도록 하였으며, Boley gauge를 이용하여 삭제된 치아가 거의 같은 크기가 되도록 유지하였다(Fig. 2). 또한 접착과정중 주조금관의 회전을 막기위해 유도구를 #170 carbide bur로 형성하였다.

형성된 치아는 부가중합형 실리콘 인상재(Exaflex, Injection type, GC Co., Japan)로 인상채득한 후 초경석고를 부어 작업모형을 제작하였다. Die spacer를 2회 도포하고 납형을 제작한 다음 매몰하였고, 납형소환을 거쳐 비귀금속 합금(New Crown, Ruby Dental Mfg Co., Ltd, Japan)으로 주조하였다. 주조금관의 적합성을 일관되게 맞춘 후, 그 내면을 50 μ m aluminium oxide로 sandblasting하고, 치아 표면 거

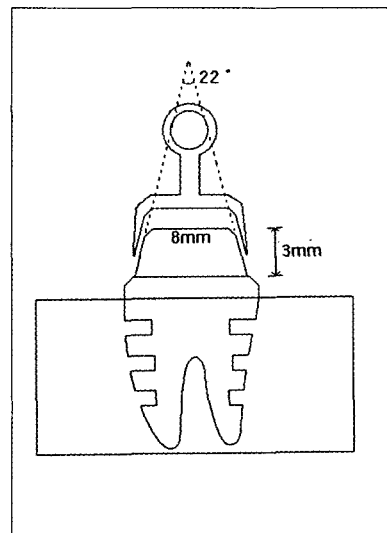


Fig. 2. Diagram of prepared specimen.

Table 1. Luting cements for cementation of cast metal crowns

Luting cement	Brand	Company
Adhesive resin cement	Panavia 21 (TC)	Kuraray Co.
Reinforced glass ionomer cement	Fuji PLUS	GC
Zinc phosphate cement	FLECK' s	Mizzy
Polycarboxylate cement	Poly-F	Dentsply

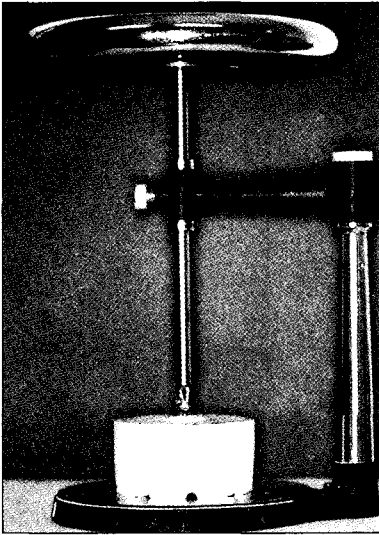


Fig. 3. Loading device for 5kg static pressure during cementation.

철기에 따라 각각을 네 종류의 시멘트로 접착시켰다 (Table 1).

각각의 시멘트는 제조사의 지시대로 조작하였으며, 시멘트를 주조금관에 완전히 채운 후, 지압하에서 유도구에 맞춰 압접한 다음, 사용된 모든 시멘트에서 Fig. 3의 장치로 5kg의 정하중을 10분간 가하

면서 접착을 완료하였다. 여분의 시멘트를 제거하고 다시 증류수에 24시간 보관한 후, 5℃와 55℃ 범위에서 1500회의 thermocycling을 시행하였다.

Thermocycling 후 2시간 동안 다시 증류수에 보관하였으며 인스트론 시험기(Model 4201)를 이용하여 유지력을 측정하였다. 각 시편의 유지력 측정은 인스트론 시험기의 하부에 상온중합 레진 mold를 고정시키고 상부에는 주조금관의 고리에 굽은 철사를 사용해서 부착한 다음, 1000N load cell의 하중과 0.5mm/min의 cross head speed로 retention jig를 거상시켜 주조금관이 분리되는 순간의 인장력을 측정하였다.

시멘트군 간의 유지력을 비교하기 위해 one-way ANOVA를, 치아표면 거칠기에 따른 유지력 차이는 Student's t-test를 이용하여 통계 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

인스트론 시험기를 이용하여 나온 kgf단위의 힘은 다시 표면적을 계산하여 MPa단위의 유지력으로 환산하였으며, 전체 시편의 유지력은 Fig. 4에 나타나 있다.

Panavia 21과 Fuji PLUS에서 몇 개의 시편은 상

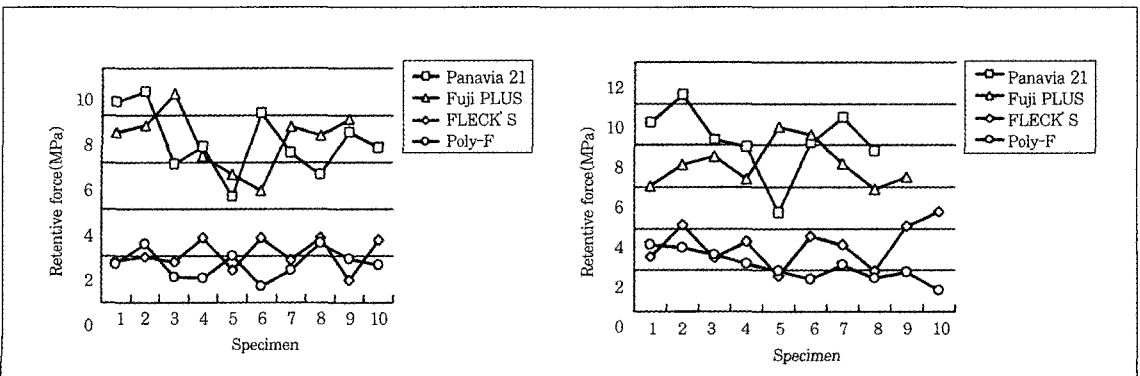


Fig. 4. Retentive forces of coarse tooth surfaces(left) and superfine tooth surfaces(right).

Table 2. Mean retentive forces and one-way ANOVA results among luting cements

Surface roughness	Luting cement	Mean (MPa)	SD	p-value			
				Panavia 21	Fuji PLUS	FLECK' s	Poly-F
Coarse	Panavia 21	8.21	1.67	-	NS	*	*
	Fuji PLUS	7.11	1.05	NS	-	*	*
	FLECK' s	3.24	1.01	*	*	-	NS
	Poly-F	2.17	1.70	*	*	NS	-
Superfine	Panavia 21	6.85	1.41	-	NS	*	*
	Fuji PLUS	6.96	1.27	NS	-	*	*
	FLECK' s	2.08	0.66	*	*	-	NS
	Poly-F	1.64	0.62	*	*	NS	-

* : significant (p<0.001)

NS : not significant

Table 3. Mean retentive forces and Student' s t-test results among diamond burs

Luting cement	Surface roughness	Mean (MPa)	SD	p-value	
				Coarse	Superfine
Panavia 21	Coarse	8.21	1.67	-	*
	Superfine	6.85	1.41	*	-
Fuji PLUS	Coarse	7.11	1.05	-	*
	Superfine	6.96	1.27	*	-
FLECK' s	Coarse	3.24	1.01	-	*
	Superfine	2.08	0.66	*	-
Poly-F	Coarse	2.17	1.70	-	*
	Superfine	1.64	0.62	*	-

* : significant (p<0.001)

NS : not significant

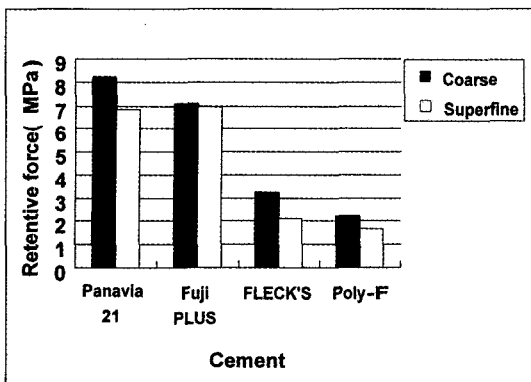


Fig. 5. Mean differences among luting cements for each diamond bur.

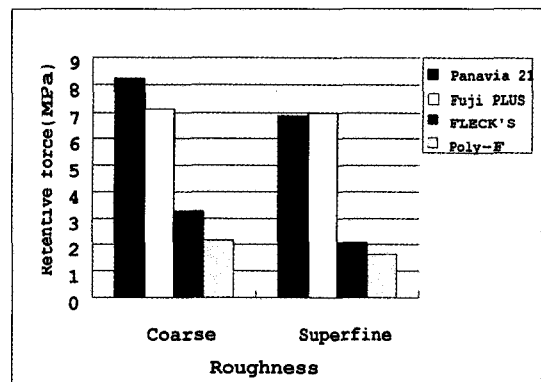


Fig. 6. Mean differences among diamond burs for each luting cement.

Table 4. Location of cement residues

Luting cement Tooth surface	Location of cement residues		
	Both surfaces	Crown surface	
Panavia 21	2	6	10
Fuji PLUS	0	7	11
FLECK S	0	0	20
Poly-F	0	7	13

온중합 레진 mold에서 치아가 분리되었으며 통계처리에서 제외하였다.

One-way ANOVA에 의한 유지력 분석이 Table 2와 Fig. 5에 나타나 있으며, Panavia 21과 Fuji PLUS, FLECK S와 Poly-F의 두 그룹간에 유의한 유지력의 차이를 보였다($p < 0.001$).

또한 Student's t-test에 의한 유지력 분석이 Table 3과 Fig. 6에 나타나 있으며, 사용된 모든 시멘트에서 치아 표면 거칠기에 따라 유의한 유지력의 차이를 보였다($P < 0.001$).

유지력 측정 실험 후, FLECK S의 경우 시멘트는 모든 시편에서 주조금판의 내면에 잔존해 있었으며, 나머지 시멘트의 경우에도 대부분 주조금판의 내면에 잔존해 있었다(Table 4).

IV. 총괄 및 고안

주조금판의 유지력에 영향을 주는 요소로는 치아 요인과 수복물 요인 및 시멘트 재료 요인이 있으며, 치아요인으로는 형성된 치아의 표면적, 형성높이, 측면경사도, 치아 표면 성상 등이 있고, 수복물요인으로는 주조금판의 상대적 적합도, 내부 표면 형태, splinting의 유무, 시멘트 폐쇄를 위해 필요한 금속의 강도 등을 들 수 있으며, 시멘트 재료요인에는 시멘트 종류와 접착시 시멘트 출구의 효과, 점도, 접착시 압력, 압력의 지속시간 등이 있다¹⁷⁾.

치아 요인에 관해 Gilboe와 Teteruck¹⁸⁾은 일차요인으로 측면 평행성과 높이 그리고 표면적을, 이차요인으로는 groove와 box 및 pinhole 등이 있다고 하였고, Willey¹⁹⁾도 측면 경사도 및 표면적과 유지력과의 관계를 연구하였다. 또한 Potts 등²⁰⁾은 피개면적이 클수록 유지력이 크다고 하였다. 형성된 치아에 주조수복물을 유지시키기 위한 적절한 측면 경사도는 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 6° 그리고 $10^{\circ} \sim 14^{\circ}$ 의 범위로 알려져 있으나

¹⁾, Weed 등²¹⁾은 실제 임상에서는 구치부에서 평균 22.8° 의 측면 경사도를 가진다고 하였고, Hakimzadeh와 Burgess²²⁾는 30° 의 측면 경사도를 갖도록 형성된 치아를 이용하여 주조금판의 유지력을 연구하였다.

본 연구에서는 대구치를 대상으로 하였기에 임상에서 치아 형성시의 경사도와 유사하게 22° 의 경사도를 주었으며, 치아의 표면적을 일정하게 하기 위해 Boley gauge를 이용하여 직경을 8mm로 유지시켰고, 주조금판 변연의 적합도를 위해 chamfer 변연을 형성하였다. 치아 형성 높이에 관해서는 Maxwell 등²³⁾에 의하면 적절한 유지와 저항을 부여하기 위한 최소한의 치아 형성 높이는 3mm라고 하였는데, 본 연구에서도 실험의 실패율을 줄이기 위해 표면적을 줄였으며 형성 높이를 3mm로 하였다(Fig. 2).

수복물 요인에 관해서, Worley 등²⁴⁾은 주조금판 내면에 얇은 환상의 흠을 새김으로써 유지력이 향상된다고 하였고, O' Connor 등⁵⁾의 연구에서 주조금판의 내면에 $50\mu\text{m}$ 의 aluminum oxide로 sandblasting 한 것이 유지력이 가장 높았고 다음으로 pickling을 하는 것이, 그리고 $50\mu\text{m}$ 의 glass blasting을 한 것이 유지력이 가장 낮았다고 하였는데, 본 연구에서는 모든 시편에 $50\mu\text{m}$ 의 aluminum oxide로 sandblasting을 시행하였다.

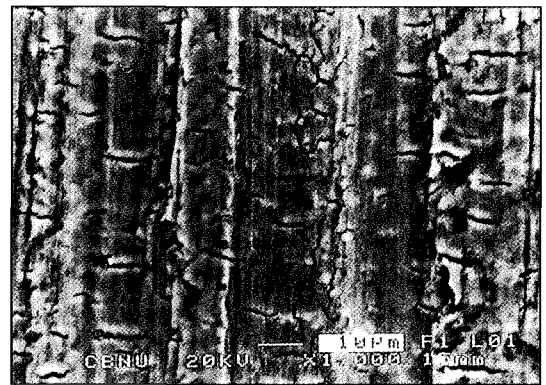
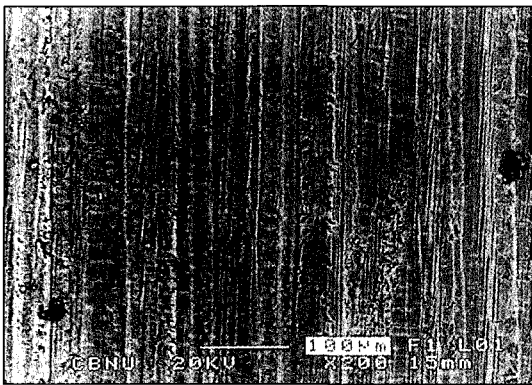
시멘트 재료 요인과 관련하여 Rosenstiel 등²⁵⁾에 의하면 이상적인 시멘트는 낮은 피막도, 긴 작업시간, 짧은 경화시간, 높은 압축강도 특성, 낮은 용해도, 적은 미세누출, 낮은 치수자극성 및 큰 유지력을 가져야 하고 여분의 시멘트를 쉽게 제거할 수 있어야 한다. 일반적으로 접착성 레진계 시멘트나 glass ionomer 시멘트가 인산아연 시멘트나 polycarboxylate 시멘트보다 유지력이 우수한 것으로 알려져 있다.

본 실험에서는 형성된 자연치에 접착성레진계 시멘트인 Panavia 21과 레진강화형 glass ionomer 시

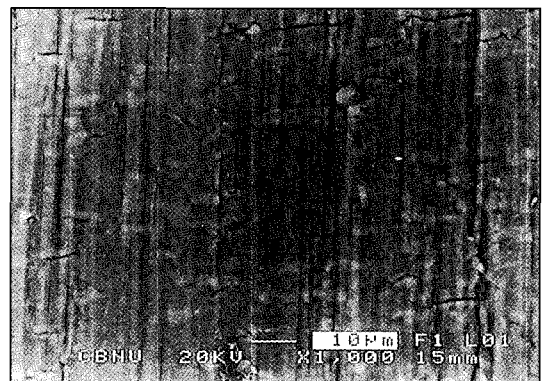
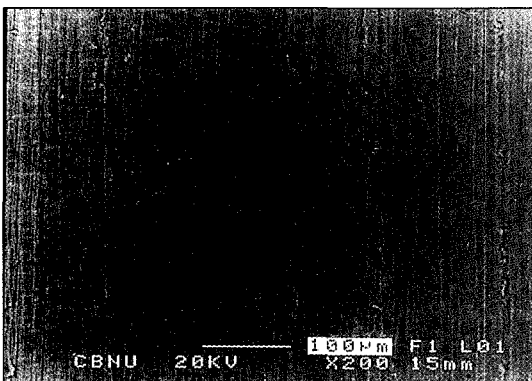
멘트인 Fuji PLUS, 인산아연 시멘트의 일종인 FLECK s 및 polycarboxylate 시멘트인 Poly-F를 사용해서 주조금관을 접착한 후, 유지력을 비교하였다. 거친(coarse) 치아 표면에서는 Panavia 21이 가장 유지력이 높았고, Fuji PLUS, FLECK s, Poly-F 순으로 낮아졌으며, Panavia 21과 Fuji PLUS는 FLECK s와 Poly-F에 대해 통계적으로 유의한 차이를 나타내었는데($p < 0.001$), 이는 Tjan과 Li³⁾의 연구에서 Panavia EX 시멘트가 인산아연 시멘트보다 두배정도 유지력이 크다고 한 것과 일치하였다. 미세한(superfine) 치아 표면에서는 Fuji PLUS가 유지력이 가장 높았고 다음으로 Panavia 21, FLECK s, Poly-F 순으로 낮아졌으며, 통계적으로 유의한 차이는 거친 표면에서와 같았다. 그러나 두 종류의 치아 표면 거칠기 모두에서 Panavia 21과 Fuji PLUS, FLECK s와 Poly-F 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

치아 표면 거칠기에 대해서, Smith²⁶⁾에 의하면 인산아연시멘트로 합착시 상아질 표면 거칠기에 따라 유지력의 차이가 없다고 하였으나, Felton 등²⁷⁾은 carbide bur와 diamond bur을 사용해서 치아삭제시 diamond bur를 사용한 경우가 carbide bur를 사용한 경우보다 주조금관의 유지력이 31% 더 크다고 보고하였고, Ayad 등²⁸⁾은 유사한 형태의 diamond, tungsten carbide, tungsten carbide finishing bur로 치아 삭제시 상아질의 표면거칠기에 있어서 유의한 차이가 있다고 하였다. 한편 그의 계속된 연구에서 인산아연 시멘트로 합착한 경우는 carbide bur로 삭제했을 때가 다른 bur를 사용했을 때보다 46~55% 유지력이 컸으나, glass ionomer 시멘트나 Panavia-EX 레진 시멘트에서는 carbide와 diamond bur에 의한 치아 표면 거칠기에 따른 유지력에 차이가 없었다고 보고하였다²⁹⁾.

본 실험에서는 치아 표면 거칠기에 따라서 사용된



(A)



(B)

Fig. 7. SEM of prepared teeth. (Original magnification $\times 200$ (left) and $\times 1000$ (right)) A, coarse diamond bur. B, superfine diamond bur.

모든 시멘트에서 유지력의 차이를 보였는데, 거친 치아표면에서 그 유지력이 더 높았다. 사용된 두 종류의 diamond bur에 의한 표면거칠기를 주사전자현미경으로 관찰해 보았는데, Fig. 7에서 볼 수 있듯이 거친 치아표면에서 구의 깊이가 더 깊고 표면이 불규칙해서 실제적인 표면적이 증가한 것을 알 수 있었다.

유지력 측정 실험 후, 시멘트 잔사는 인산아연 시멘트의 경우 모든 시편에서 주조금관의 내면에 잔존하였는데, 이는 치아 표면과 화학적 결합이 없고 경사도가 컸기 때문인 것으로 생각된다. 그 이외의 시멘트도 대부분 주조금관 내면에 잔존해 있었는데, 비록 나머지 세 종류의 시멘트에서 치질과 화학적 결합이 존재한다고 하였으나 화학적 결합력 자체는 전체 유지력에 비교하여 볼 때 매우 작은 것으로 생각된다.

임상에서 고정성 보철물의 장기적인 예후는 선택된 시멘트와 치아 삭제 형태 및 그 표면 마무리에 크게 좌우된다. 그 중에서 시멘트의 선택은 보철물의 성공에 필수적인 요소라고 볼 수 있으며, 임상치관의 길이가 짧고 그로 인해 접착 표면적이 작은 경우 특히 고려되는 접착제의 유지력과, 또한 치근 형성 후 주조 post를 확고하게 유지시킬 수 있는 접착제 및 완전도재관이나 레진관의 접착에 필요한 시멘트에 대해 앞으로 보다 많은 연구가 행해져야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

최근 발치된 자연치 80개에 대해 diamond bur 형태에 따른 치아 표면거칠기 및 널리 사용되고 있는 수종의 시멘트를 사용하여 주조금관의 유지력을 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 사용된 시멘트 자체의 유지력은 거친(coarse) 치아표면인 경우 Panavia 21, Fuji PLUS, FLECK S, Poly-F 순이었으며, Fuji PLUS와 FLECK s 사이에서 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).
2. 미세한(superfine) 치아표면인 경우 Fuji PLUS, Panavia 21, FLECK s, Poly-F 순이었으며, Panavia 21과 FLECK s 사이에서 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).
3. 사용된 모든 시멘트에서 거친 치아표면과 미세한

치아표면 형태에 따라 유지력의 차이를 보였으며 ($p < 0.001$), 유지력 측정 실험 후, 시멘트 잔사는 사용된 모든 시멘트에서 대부분 주조금관의 내면 쪽에 잔존해 있었다.

참 고 문 헌

1. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Bracket SE. Fundamentals of fixed prosthodontics. Third edition.
2. Dahl BL, Oilo G. Retentive properties of luting cements: an in vitro investigation. Dent Mater 1986;2:17-20.
3. Tjan AH, Li T. Seating and retention of complete crowns with a new adhesive resin cement. J Prosthet Dent 1992;67:478-84.
4. Gorodovsky S, Zidan O. Retentive strength, disintegration, and marginal quality of luting agents. J Prosthet Dent 1992;68:269-74.
5. O'Connor RP, Nayyar A, Kovarik RE. Effect of internal microblasting on retention of cemented cast crowns. J Prosthet Dent 1990;64:557-62.
6. Juntavee N, Millstein PL. Effect of surface roughness and cement space on crown retention. J Prosthet Dent 1992;68:482-6.
7. Assif D, Azoulay S, Gorfil C. The degree of zinc phosphate cement coverage of complete crown preparations and its effect on crown retention. J Prosthet Dent 1992;68:275-8.
8. Marker VA, Miller AW, Miller BH, Swepston JH. Factors affecting the retention and fit of gold castings. J Prosthet Dent 1987;57:425-30.
9. Carter SM, Wilson PR. The effect of die-spacing on crown retention. Int J Prosthodont 1996;9:21-9.
10. 조혜원, 장익태. 전부주조금관의 시멘트층 피막 후경에 관한 연구. 대한치과의사협회지 1983;21:329-37.
11. 이청희, 조광현. 수종의 시멘트에 따른 주조금관의 유지력 및 시멘트 두께의 비교. 대한치과보

철학회지 1994;32:37-44.

12. McIntyre FM, Sorensen SE, Carter JM, Johnson RR. The effect of film thickness on the bond strength of polycarboxylate cement. *Int J Prosthodont* 1994;7:461-7.
13. El-Mowafy OM, Fenton AH, Forrester N, Milenkovic M. Retention of metal ceramic crowns cemented with resin cements: Effects of preparation taper and height. *J Prosthet Dent* 1996;76:524-9.
14. Gundler A, Lockowandt P, Erhardson S. Crown retention and cyclic loading(in vitro). *Scand J Dent Res* 1993;101:252-6.
15. Tjan AH, Sarkissian R. Effect of preparation finish on retention and fit of complete crowns. *J Prosthet Dent* 1986;56:283-88.
16. Witwer DJ, Storey RJ, von Fraunhofer JA. The effects of surface texture and grooving on the retention of cast crowns. *J Prosthet Dent* 1986;56:421-4.
17. Kaufman EG, Coelho DH, Colin L. Factors influencing the retention of cemented gold castings. *J Prosthet Dent* 1961;11:487-502.
18. Gilboe DB, Teteruck WR. Fundamentals of extracoronal tooth preparation. Part I. Retention and resistance form. *J Prosthet Dent* 1974;32:651-6.
19. Willey RL. Retention in the preparation of teeth for cast restorations. *J Prosthet Dent* 1976;35:526-31.
20. Potts RG, Shillingburg, Jr HT, Duncanson MG. Retention and resistance of preparations for cast restorations. *J Prosthet Dent* 1980;43:303-8.
21. Weed RM, Suddick RP, Kleffner JH. Taper of clinical and typodont crowns prepared by dental students. *J Dent Res* 1984;63:286
22. Hakimzadeh L, Burgess JO. Cast crown retention with four luting agents. *J Dent Res* 1995;74:29.
23. Maxwell AW, Blank LW, Pelleu GB. Effect of crown preparation height on the retention and resistance of gold castings. *Gen Dent* 1990;38:200-2.
24. Worley JL, Hamm RC, von Fraunhofer JA. Effects of cement on crown retention. *J Prosthet Dent* 1982;48:289-91.
25. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agenes: A review of the current literature. *J Prosthet Dent* 1998;80:280-301.
26. Smith BGN. The effect of the surface roughness of prepared dentin on the retention of castings. *J Prosthet Dent* 1970;23:187-98.
27. Felton DA, Kanoy BE, White JT. The effect of surface roughness of crown preparations on retention of cemented castings. *J Prosthet Dent* 1987;58:292-6.
28. Ayad MF, Rosenstiel SF, Hassan MM. Surface roughness of dentin after tooth preparation with different rotary instrumentation. *J. Prosthet Dent* 1996;75:122-8.
29. Ayad MF, Rosenstiel SF, Salama M. Influence of tooth surface roughness and type of cement on retention of complete cast crowns. *J Prosthet Dent* 1997;77:116-21.

ABSTRACT

INFLUENCE OF TOOTH SURFACE ROUGHNESS AND TYPE OF CEMENT ON RETENTION OF COMPLETE CAST CROWNS

Kil-Su Kim, Chang-Yong Song, Seung-Geun Ahn, Charn-Woon Park

*Department of Prosthodontics, Institute of Oral Bioscience,
College of Dentistry, Chonbuk National University*

Bond strength of luting cements to dentin is a critical consideration for success of complete cast crowns. This study was performed to evaluate the relationship between surface characteristics of teeth prepared for complete cast crowns and retention of cemented restorations.

Eighty artificial crowns were cast for standardized complete crown tooth preparations accomplished with the use of a special device on recently extracted human teeth. Coarse diamond(#102R, Shofu) and superfine finishing diamond(#SF102R, Shofu) burs of similar shape were used. Crowns in each group were randomly subdivided into four subgroups of 10 for luting cements selected for this study: zinc phosphate cement (FLECK' S), polycarboxylate cement (Poly-F), reinforced glass ionomer cement (Fuji PLUS), and adhesive resin cement (Panavia 21).

Retention was evaluated by measuring the tensile load required to dislodge the artificial crown from tooth preparations with an Instron testing machine, and analysed by one-way ANOVA and Student's t-test.

The obtained results were as follows:

1. When tooth preparation was done with coarse diamond bur, retentive force was diminished in order of Panavia 21, Fuji PLUS, FLECK' S, and Poly-F. Retentive forces showed the significant difference between Fuji PLUS group and FLECK' S group($p < 0.001$).
2. When tooth preparation was done with superfine diamond bur, retentive force was diminished in order of Fuji PLUS, Panavia 21, FLECK' S, and Poly-F. Retentive forces showed the significant difference between Panavia 21 group and FLECK' S group($p < 0.001$).
3. Retentive force in coarse tooth surfaces was significantly higher than that in superfine tooth surface with all luting cements($p < 0.001$), and cement residues were almost retained within the cast crown in all groups.

Key words : Dental cement, Surface roughness, Tensile bond strength