

# Bond Strength of Band on Zirconia Crown with Compomer and Resin Cement

Chanhee Park<sup>1</sup>, Jonghyung Lee<sup>1</sup>, Hangil Lee<sup>1</sup>, Jihun Kim<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Dentistry, Wonju Severance Christian Hospital, Yonsei University

<sup>2</sup>Department of Dentistry, Wonju College of Medicine, Yonsei University

## Abstract

The aim of this study was to evaluate the compomer cement and resin cement as an orthodontic band cement on zirconia crown.

A total of 30 specimens were prepared. Preformed stainless steel crowns and zirconia crowns of upper right second primary molar were used. Orthodontic bands were cemented on stainless steel crowns (Group I, n = 10) and zirconia crowns (Group II, n = 10) with compomer cement. The other bands were cemented on zirconia crowns with resin cement (Group III, n = 10). The tensile loads were applied to band to measure the bond strength.

The mean of bond strengths of group I, II and III were 0.79 MPa, 1.09 MPa and 1.56 MPa respectively. Bond strength of group II is significantly higher than group I. There was no significant difference between group II and III.

Compomer cement and resin cement containing functional monomers showed favorable bond strength of orthodontic bands.

**Key words :** Bond strength, Orthodontic band, Preformed zirconia crown

## I. 서 론

교정용 밴드는 구치에 접착되어 교정 장치나 공간 유지 장치를 치아에 고정할 때 사용한다. 유치열기와 혼합치열기에서 밴드는 주로 유구치의 법랑질 치면에 접착하지만, 유구치가 스테인리스 스틸 기성관에 수복된 경우에는 금속 표면에 접착한다.

교정용 밴드가 치면이나 금속 표면에 충분한 결합력으로 접착되기 위해서는 적절한 시멘트가 필요하다[1]. 이러한 시멘트로 글라스 아이오노머, 컴포머, 레진 시멘트 등이 있다. 글라스 아이오노머 시멘트는 물성이 낮지만, 불소 방출에 의한 항우식 효과가 있다[2]. 컴포머 시멘트는 글라스아이오노머 시멘트보다 적은 양의 불소를 방출하지만, 사용이 간편하고 밴드와의 결합력이

우수한 편이다[3]. 레진 시멘트는 접착 시 타액과 같은 수분에 의해 결합력이 감소할 수 있지만, 결합력과 내구성이 우수하다[4].

최근에는 스테인리스 스틸 기성관에 대한 대안으로 심미성과 내구성이 우수한 지르코니아 기성관이 많이 사용되고 있다. 지르코니아 도재관을 치아에 접착하는 시멘트에 대한 연구는 있지만, 유구치 지르코니아 기성관의 교정용 밴드 시멘트에 대한 연구는 아직 없다. 따라서 이 연구에서는 스테인리스 스틸 기성관과 지르코니아 기성관에 컴포머와 기능성 단량체를 포함한 레진 시멘트로 교정용 밴드를 접착하여 결합력을 측정하였고, 이를 통해 지르코니아 기성관에 대한 밴드 시멘트로서 컴포머와 레진 시멘트를 평가하였다.

Corresponding author : Jihun Kim

Department of Pediatric Dentistry, Wonju Severance Christian Hospital, Wonju College of Medicine, Yonsei University, 20, Ilsan-ro, Wonju, 26426, Republic of Korea

Tel: +82-33-741-0673 / Fax: +82-33-741-1442 / E-mail: pedo@yonsei.ac.kr

Received September 14, 2018 / Revised November 29, 2018 / Accepted October 29, 2018

※ This research was not supported by any financial interests.

## II. 연구 재료 및 방법

### 1. 연구 재료

모든 재료의 제조사 및 Lot number는 Table 1에 나타내었고, 총 30개의 시편을 준비하였다. 상악 우측 제2유구치의 스테인리스 스틸 기성관(Stainless steel primary molar crowns size #4, 3M ESPE Dental Products, U.S.A) 10개와 제조사에서 제공한 근원심 너비를 비교하여 스테인리스 스틸 기성관과 가장 유사한 크기의 지르코니아 기성관(Nusmile III crowns EUR4206L, Nusmile, South Korea) 20개를 사용하였다. 이 기성관에 적합한 밴드(Narrow Cont. Micro-etched 1<sup>st</sup> molar band upper right size #34, 3M Unitek corporation, U.S.A)를 선택하였고 밴드의

접착제로 컴포머 시멘트(Ultra Band Lok, Reliance, U.S.A)와 레진 시멘트(RelyX™ U200, 3M, Germany)를 사용하였다.

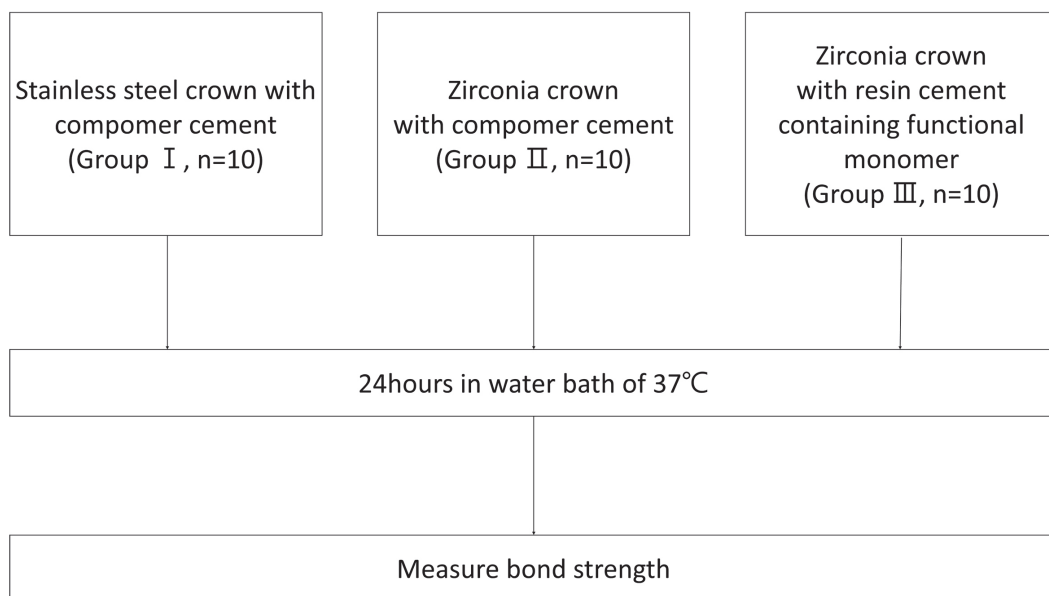
I군에서는 스테인리스 스틸 기성관에 컴포머 시멘트로 교정용 밴드를 접착하였고, II군에서는 지르코니아 기성관에 컴포머 시멘트로, III군에서는 지르코니아 기성관에 레진 시멘트로 밴드를 접착하였다.

### 2. 연구 방법

치아 혹은 스테인리스 기성관에 대한 밴드의 결합력을 연구한 이전의 연구들을 참고하여 연구 방법을 설계하였다[5-7]. 전체 연구 방법의 흐름도를 Fig. 1에 나타내었다. 지름 0.6 mm, 길이 60.0 mm의 원형 스테인리스 스틸 강선 2개를 밴드의 협면과

**Table 1.** Materials used in this study

	Manufacturer	Lot number
Narrow Cont. Micro-etched 1st molar band	3M Unitek, U.S.A	014844800
Stainless Steel Primary Molar Crowns	3M ESPE Dental Products, U.S.A	N753106
Nusmile III crowns	Nusmile, Republic of Korea	EUR4206L170125
RelyX™ U200	3M, Germany	646429
Ultra Band Lok	Reliance, U.S.A	181256
Valo Cordless LED Curing Light	Ultradent Products	



**Fig. 1.** Schematic diagram of experiment procedure.

구개면의 중앙에 각각 고정된 후 화염 납착 방법을 이용하여 밴드와 강선이 만나는 부위를 약 0.5 - 1.0 mm의 두께로 납착하였다. 이후 각 강선의 말단부를 꼬아 한 줄로 만들어 만능인장시험기의 상부 grip에 적합 되게 하였다(Fig. 2B).

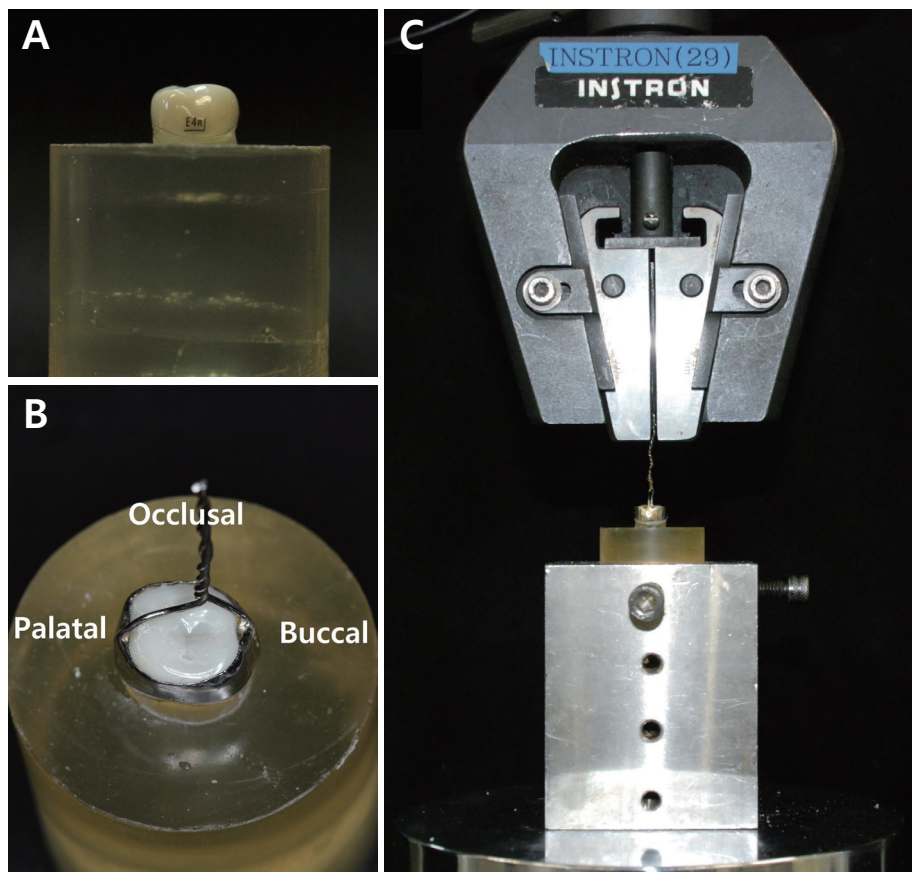
모든 기성관의 내부를 아크릴릭 레진으로 채우고 만능인장시험기에 고정되기 위해 같은 레진으로 지름 30.0 mm, 높이 30.0 mm의 블록을 형성하였다(Fig. 2A). 이후 기성관의 표면을 증류수로 세척한 후 완전히 건조시켰다. 제조사의 지시 사항에 따라 시멘트를 교정용 밴드의 내면에 도포 후, 손으로 Band pusher를 이용하여 밴드를 기성관에 접착하였다. 여분의 시멘트는 마른 거즈로 닦은 후 협, 설, 근심, 원심 면에 대각선으로 각각 1400 mW/cm<sup>2</sup>의 세기로 15 초 동안 광중합(Valo Cordless LED Curing Light, Ultradent Products)하였다. 모든 과정은 한 명의 연구자에 의해 수행되었다.

모든 시편은 37.0°C의 항온수조에서 24시간 동안 보관한 후

만능인장시험기(Model 3366; Instron® Co., Norwood, MA, USA)에 장착하였다(Fig. 2C). 만능인장시험기의 하중부에는 레진 블록에 맞는 철형을 조립하였고 철형의 나사를 통해 시편을 고정하였다. 상부에는 Wedge grip을 장착하여 시편의 강선을 고정하였고 1.0 mm/min의 Crosshead speed로 설정하여 인장 강도를 측정하였다. 밴드가 기성관으로부터 완전히 분리될 때까지 측정하였으며 시간에 따라 측정된 힘 중 가장 높은 값을 밴드 내부 면적으로 나누어 결합력(MPa)으로 변환하였다.

### 3. 통계 분석

각 군의 정규성은 Kolmogorov-Smirnov test로 검정하였다. I군과 II군, II군과 III군의 결합력의 차이는 Student's t-test와 Mann-Whitney test로 모두 검정하였다. 통계 분석은 SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였다.



**Fig. 2.** Preparation of the specimen. (A) Zirconia crown on resin block, (B) Soldered wire on orthodontic band, (C) Specimen mounted on a universal testing machine.

### III. 연구 성적

Fig. 3에 만능인장시험기에 의해 측정된 각 군 결합력의 평균값, 중앙값, 최대값과 최소값을 표시하였고, 측정된 결합력 중 50%에 해당 하는 값을 박스로 나타내었다. 세 군 결합력의 평균값과 표준 편차는 I 군, II군과 III군에서 각각  $0.83 \pm 0.22$  MPa,  $1.10 \pm 0.27$  MPa 그리고  $1.35 \pm 0.50$  MPa를 보였고 중앙값은 0.79 MPa, 1.09 MPa와 1.56 MPa를 보였다. II군의 결합력이 I 군보다 유의하게 높았으며( $p = 0.03$ ,  $p = 0.04$ ), II군과 III군의 결합력은 유의한 차이가 없었다( $p = 0.18$ ,  $p = 0.22$ , Table 2).

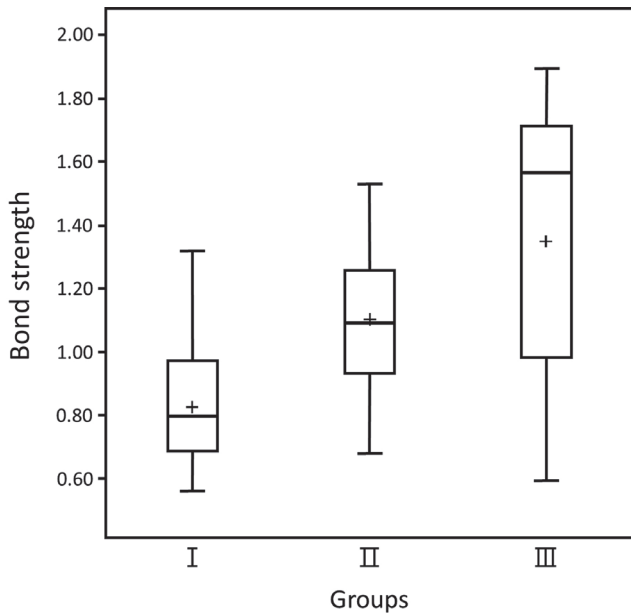


Fig. 3. Boxplot of bond strength in each group.

### IV. 총괄 및 고찰

스테인리스 스틸 기성관에 컴포머 시멘트를 사용하여 교정용 밴드를 접착 한 I 군, 지르코니아 기성관에 컴포머 시멘트를 사용한 II군과 지르코니아 기성관에 기능성 단량체를 포함한 레진 시멘트를 사용한 III군으로 나누어 결합력을 측정하였다. 그 결과 II군이 I 군보다 유의하게 높은 결합력을 보였고 II군과 III 군 간에는 유의차가 없었다.

I 군과 II군의 결합력에 유의한 차이가 있었던 이유는 두 기성관의 형태적 차이 때문인것으로 보인다. 스테인리스 스틸 기성관의 경우 그 자체의 탄성을 이용하여 치경부 변연을 조정할 수 있으므로 비교적 편평한 최대풍용부를 가진다. 반면, 지르코니아 기성관에서는 치경부 변연을 조정할 수 없어, 스테인리스 스틸 기성관보다 볼록한 최대 풍용부를 가진다. 이러한 형태적 차이로 인해 지르코니아 기성관의 최대 풍용부와 교정용 밴드 사이에서도 기계적인 결합력에 차이가 발생한다. 기성관의 형태가 제조사 및 치아에 따라서 달라지고, 기성관의 형태 차이 등 여러 요인이 교정용 밴드의 결합력에 영향을 미친다고 한 점은 이 같은 결과를 뒷받침한다[8,9].

교정용 밴드의 접착에서 타액의 오염, 불소의 방출, 계면의 파절로 인한 미세누출 등이 법랑질의 탈회 및 우식에 영향을 미치기 때문에 시멘트의 선택은 중요하다[10]. 이 연구에서는 다른 시멘트들에 비해 사용이 편리하며 불소를 방출하는 컴포머 시멘트를 사용하였다. 치아에 대한 교정용 밴드의 접착 시 컴포머 시멘트에 대하여 Aggarwal 등[3]은 레진 강화형 글라스 아이오노머와 함께 양호한 접착력을 보고하였고, Chung 등[11]은 우수한 불소 방출량을 보고하였다. Bawazir 등[5]은 스테인리스 스틸 기성관에 대한 교정용 밴드의 결합력을 측정하였는데, 글라스 아이오노머와 레진 강화형 글라스 아이오노머 시멘트를 사용했을 때 결합력은 각각  $0.79 \pm 0.20$  MPa와  $0.59 \pm 0.18$  MPa를 보였다.

Table 2. Bond strength of orthodontic band according to crown and cement

	n	Bond strength(MPa)		p value
		Mean $\pm$ SD	Median (25 <sup>th</sup> - 75 <sup>th</sup> )	
Group I	10	$0.83 \pm 0.22$	0.79 (0.56 - 1.32)	0.03†
Group II	10	$1.10 \pm 0.27$	1.09 (0.68 - 1.53)	0.04‡
Group III	10	$1.35 \pm 0.50$	1.56 (0.59 - 1.89)	0.18† 0.22‡

† : p value from Student's t-test

‡ : p value from Mann-Whitney test

Ⅱ군과 Ⅲ군에서 유의한 차이는 없었으나 평균값은 Ⅲ군에서 높게 나타나, 레진 시멘트의 기능성 단량체가 결합력에 영향을 미친 것으로 보인다. 지르코니아는 치아 법랑질보다 치과 재료에 대한 낮은 결합 강도를 가지기 때문에[12], 지르코니아에 양호한 접착력을 기대하기 위해서는 추가적인 처치가 필요하다[13,14]. 이에 이산화규소(Cojet/Rocatec system)를 이용한 표면 처리, 전처리제, 기능성 단량체를 포함한 시멘트 등은 지르코니아에 대한 접착을 강화하기 위해 사용되어 왔다[15-18]. 이산화규소를 이용한 표면 처리가 효과적이라는 보고가 있으나 기계적 결합에 의한 결합력의 향상이 크고[19-21], 구강 내 환경에서 오염의 가능성이 매우 크며, 지르코니아에 미세한 파절을 만들 수 있다[22,23]. 기능성 단량체를 포함한 레진 시멘트는 타액의 오염에 의해 결합력 및 내구성이 낮지만, 글라스 아이오노머 시멘트보다 지르코니아에 대한 결합력이 강하다[24]. 제조사에 따르면, 이 연구에 사용된 레진 시멘트는 기능성 단량체의 인산 군이 레진의 탄화수소 및 지르코니아를 연결하는 매개체 역할을 하여, 레진이 지르코니아에 양호한 접착력을 보일 수 있다. 그 기전은 Fig. 4에 간략히 나타내었다.

이전의 연구 결과들에서 스테인리스 스틸 기성관에 글라스 아이오노머, 컴포머 등의 시멘트로도 밴드의 충분한 결합력을 보였기 때문에, 이 연구에서는 스테인리스 스틸 기성관에 밴드를 접착할 때 레진 시멘트를 사용하지 않았다. 일반적으로 수복되지 않은 치아에 교정용 밴드를 접착할 경우 법랑질의 탈회 가능성이 증가하기 때문에[25], 글라스 아이오노머나 컴포머 등 불소를 방출할 수 있는 시멘트를 사용해왔고, 이러한 시멘트들은 스테인리스 스틸 기성관에서도 임상적으로 사용 가능한 결합력을

보였다[5,26,27]. 그러나 레진 시멘트의 경우 물리적, 화학적 성질은 우수하나 구강 내 환경이 적절히 조절되지 않는다면 접착에 어려움이 있다. 특히 협조가 잘 안되는 환아에서 접착이 실패할 가능성이 높으므로, 레진 시멘트를 이용한 스테인리스 스틸 기성관에 교정용 밴드의 접착은 임상적 사용 가능성을 평가하고자 하는 본 연구의 목적에 부합하지 않았다.

임상적으로 요구되는 교정용 밴드의 결합력에 대해 지금까지 명확하게 제시된 바는 없다. 하지만 Millett 등[28]은 교정용 밴드는 저작력이나 외상에 의해 탈락하려는 힘을 받기 때문에 교정치료 동안 잘 유지될 수 있을 만큼 충분한 결합력이 필요하고, 밴드를 제거할 때 치아나 수복물이 손상되지 않을 정도의 결합력을 가져야 한다고 하였다. Parisay 등[29]에 의하면, 스테인리스 스틸 기성관을 발치된 유구치에 글라스 아이오노머, 레진 시멘트로 치아에 접착했을 때, 286.75 N 그리고 297.97 N을 보였다. Yilmaz 등[30]은 글라스 아이오노머, 레진 강화형 글라스 아이오노머 그리고 레진 시멘트로 스테인리스 스틸 기성관을 발치된 유구치에 접착했을 때 237.0 N, 215.0 N 그리고 248.0 N을 보였다. 이러한 결과를 이 연구와 비교해 볼 때, I군, Ⅱ군과 Ⅲ군의 최대 인장 강도의 평균은 84.2 N, 111.9 N 그리고 137.8 N을 보여, 밴드를 제거할 때 수복된 기성관에 손상 없이 제거될 수 있을 것으로 생각된다. 그리고 Bawazir 등[5]의 모든 실험군에서 밴드의 결합력은 0.41 MPa - 1.49 MPa를 보였다는 점을 볼 때, 이 연구의 모든 군에서 양호한 결합력을 보인 것으로 생각된다. 그러나 이외의 연구 결과들에서 결합력이 다양하고 일정하지 않아, 이에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다[1-3,7,9,31,32].

이 연구에서 한계는 다음과 같다. 첫 번째, 기성관 자체의 형태 차이 때문에 시멘트만의 영향을 비교할 수 없었다. 같은 크기의 지르코니아 도재관 및 스테인리스 스틸 주조관을 제작하여 연구할 수도 있었지만, 유구치의 수복에서는 기성관을 많이 사용하기 때문에 유사한 크기 및 형태의 기성관을 선택하여 이러한 한계점을 보완하려 노력하였다. 하지만 기성관을 사용함으로써 발생할 수밖에 없는 형태적 차이가 교정용 밴드의 결합력에 얼마나 영향을 미치는지에 대한 후속 연구가 필요하다. 두 번째, 실험실 조건으로 연구를 진행하였기 때문에 구강 내 환경을 재현할 수 없었다. 이는 행동조절이 어려운 환아에서 차이가 나타날 수 있는데, 레진 시멘트는 타액 및 혈액 오염으로 인해 물성이 낮아지기 때문이다. 세 번째, I군과 Ⅱ군에서 유의한 차이를 보이긴 했으나 각 군의 시편 수가 적어 분산이 크게 나타났다. 후속 연구에서는 시편 수를 늘리고 컴포머와 레진 이외의 시멘트에 대하여서도 연구를 진행하는 것이 이러한 한계점을 보완할 수 있을 것이다.

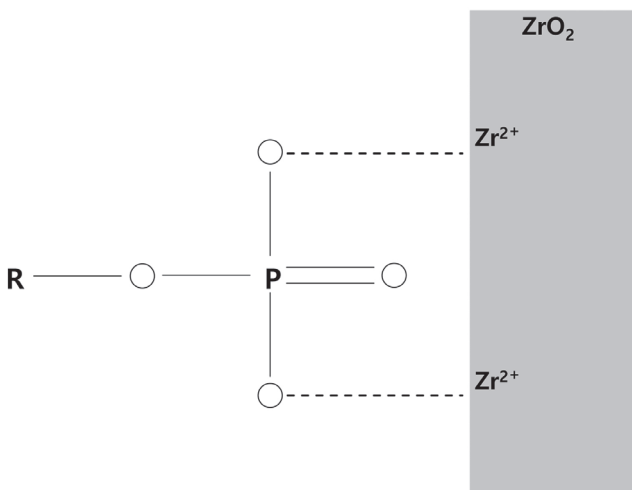


Fig. 4. Bonding mechanism of phosphate group to zirconium oxide.

지르코니아에 관한 연구는 많이 진행되고 있지만 유구치 지르코니아 기성관의 교정용 밴드의 시멘트 결합력에 관한 연구는 거의 없다는 점에서 이 연구는 의의가 있다. 추후 이 연구를 토대로 유구치 지르코니아 기성관에 대한 교정용 밴드의 접착 시 컴포머 시멘트와 레진 시멘트의 임상적 활용을 기대한다.

## V. 결 론

이 연구는 유구치 지르코니아 기성관에 컴포머와 레진 시멘트가 교정용 밴드의 시멘트로서 임상적으로 사용가능한지 알아보자 시행되었다. 스테인리스 스틸 기성관, 지르코니아 기성관에 컴포머와 레진시멘트로 교정용 밴드를 접착한 후 결합력을 측정하였다. 지르코니아 기성관에 컴포머 와 레진 시멘트를 사용하여 교정용 밴드를 접착했을 때, 밴드는 양호한 결합력을 보여 임상적으로 사용할 수 있을 것으로 보인다.

## References

1. Brown D : Orthodontic band cements. *Br J Orthod*, 16:127-131, 1989.
2. Seeholzer HW, Dasch W : Banding with a glass ionomer cement. *J Clin Orthod*, 22:165-169, 1988.
3. Aggarwal M, Foley TF, Rix D : A comparison of shear-peel band strengths of 5 orthodontic cements. *Angle Orthod*, 70:308-316, 2000.
4. Mennemeyer VA, Neuman P, Powers JM : Bonding of hybrid ionomers and resin cements to modified orthodontic band materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 115:143-147, 1999.
5. Bawazir OA, Elaraby A, Alshamrani H, Salama FS : Effect of sandblasting and type of cement on the bond strength of molar bands on stainless steel crowns. *J Dent Child (Chic)*, 82:64-69, 2015.
6. Beemer RL, Ferracane JL, Howard HE : Orthodontic band retention on primary molar stainless steel crowns. *Pediatr Dent*, 15:408-413, 1993.
7. Youn YA, Lee YK, Lim YK, *et al.* : Effect of surface treatment and type of cement on the retentive strength of orthodontic bands on gold alloy crowns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132:728.1-6, 2007.
8. Afshar H, Kamali Sabeti A, Shahrabi M : Comparison of primary molar crown dimensions with stainless steel crowns in a sample of Iranian children. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*, 9:86-91, 2015.
9. Mizrahi E : Retention of the conventional orthodontic band. *Br J Orthod*, 4:133-137, 1977.
10. Uysal T, Ramoglu SI, Ertas H, Ulker M : Microleakage of orthodontic band cement at the cement-enamel and cement-band interfaces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 137:534-539, 2010.
11. Chung CK, Millett DT, Fote RH, *et al.* : Fluoride release and cariostatic ability of a compomer and a resin-modified glass ionomer cement used for orthodontic bonding. *J Dent*, 26:533-538, 1998.
12. Özcan M, Bernasconi M : Adhesion to zirconia used for dental restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Adhes Dent*, 17:7-26, 2015.
13. Lee JH, Lee M, Kim KN, Hwang CJ : Resin bonding of metal brackets to glazed zirconia with a porcelain primer. *Korean J Orthod*, 45:299-307, 2015.
14. Papia E, Larsson C, du Toit M, Vult von Steyern P : Bonding between oxide ceramics and adhesive cement systems: a systematic review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 102:395-413, 2014.
15. Kern M, Wegner SM : Bonding to zirconia ceramic: Adhesion methods and their durability. *Dent Mater*, 14:64-71, 1998.
16. Kim J, Park C, Lee Y, *et al.* : The effect of various types of mechanical and chemical preconditioning on the shear bond strength of orthodontic brackets on zirconia restorations. *Scanning*, 2017:6243179, 2017.
17. Lung CY, Kukk E, Matinlinna JP : The effect of silica-coating by sol-gel process on resin-zirconia bonding. *Dent Mater J*, 32:165-172, 2013.
18. Yang B, Barloi A, Kern M : Influence of air-abrasion on zirconia ceramic bonding using an adhesive composite resin. *Dent Mater*, 26:44-50, 2010.
19. de Oyagüe RC, Monticelli F, Osorio R, *et al.* : Influence of surface treatments and resin cement selection on bonding to densely-sintered zirconium-oxide ceramic. *Dent Mater*, 25:172-179, 2009.
20. Della Bona A, Borba M, Benetti P, Cecchetti D : Effect of surface treatments on the bond strength of a zirconia-reinforced ceramic to composite resin. *Braz Oral Res*, 21:10-15, 2007.
21. Kern M, Thompson VP : Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability. *J Prosthet Dent*, 73:240-249, 1995.
22. Ozcan M, Pfeiffer P, Nergiz I : A brief history and current

- status of metal-and ceramic surface-conditioning concepts for resin bonding in dentistry. *Quintessence Int*, 29:713-724, 1998.
23. Zhang Y, Pajares A, Lawn BR : Fatigue and damage tolerance of Y-TZP ceramics in layered biomechanical systems. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 71:166-171, 2004.
  24. Uo M, Sjögren G, Bergman M, *et al.* : Effect of surface condition of dental zirconia ceramic (Denzir) on bonding. *Dent Mater J*, 25:626-631, 2006.
  25. Ogaard B, Rølla G, Arends J : Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 94:68-73, 1988.
  26. Dastjerdie EV, Zarnegar H, Behnaz M, Seifi M : Strength of attachment between band and glass ionomer cement. *Aust Orthod J*, 26:149-152, 2010.
  27. Norris DS, McInnes-Ledoux P, Schwaninger B, Weinberg R : Retention of orthodontic bands with new fluoride-releasing cements. *Am J Orthod*, 89:206-211, 1986.
  28. Millett D, Mandall N, Glenny AM, *et al.* : Adhesives for fixed orthodontic bands. A systematic review. *Angle Orthod*, 79:193-199, 2009.
  29. Parisay I, Khazaei Y : Evaluation of retentive strength of four luting cements with stainless steel crowns in primary molars: An in vitro study. *Dent Res J (Isfahan)*, 15:201-207, 2018.
  30. Yilmaz Y, Dalmis A, Gurbuz T, Simsek S : Retentive force and microleakage of stainless steel crowns cemented with three different luting agents. *Dent Mater J*, 23:577-584, 2004.
  31. Heravi F, Omidkhoda M, Ghaffari N, *et al.* : Retentive strength of orthodontic bands cemented with amorphous calcium phosphate-modified glass ionomer cement: an in-vitro study. *J Dent (Tehran)*, 14:13-20, 2017.
  32. Reddy R, Basappa N, Reddy VV : A comparative study of retentive strengths of zinc phosphate, polycarboxylate and glass ionomer cements with stainless steel crowns-an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 16:9-11, 1998.

국문초록

## 지르코니아 기성관에 컴포머와 레진 시멘트로 접착한 교정 밴드의 결합력

박찬희<sup>1</sup> · 이종형<sup>1</sup> · 이한길<sup>1</sup> · 김지훈<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 원주세브란스기독병원 소아치과

<sup>2</sup>연세대학교 원주의과대학 치과학교실

이 연구의 목적은 지르코니아 기성관에 대한 교정용 밴드의 접착제로서 컴포머 시멘트와 레진 시멘트를 평가하고자 하였다.

총 30개의 시편을 준비하였다. 상악 우측 제 2유구치의 스테인리스 스틸 기성관에 컴포머 시멘트로 교정용 밴드를 접착한 I군과 지르코니아 기성관에 컴포머 시멘트로 밴드를 접착한 II군, 지르코니아 기성관에 레진 시멘트로 밴드를 접착한 III군으로 나누었고 밴드의 결합력을 측정하기 위해 인장력을 가하였다.

I군, II군과 III군의 결합력의 평균값은 각각 0.79 MPa, 1.09 MPa 그리고 1.56 MPa였다. II군이 I군보다 유의하게 높은 결합력을 보였고, II군과 III군 의 결합력에는 유의한 차이가 없었다.

컴포머 시멘트와 기능성 단량체를 포함한 레진 시멘트는 유구치 지르코니아 기성관에 대한 교정용 밴드의 시멘트로서 양호한 결합력을 보였다.