

수증의 밴드 접착 시멘트의 물성에 대한 비교 연구

양규호 · 김기백 · 김선미 · 최남기

전남대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실, 치의학연구소 및 BK21 사업단

국문초록

본 연구의 목적은 시중에 유통되고 있는 밴드 시멘트들을 종류별로 이용하여 교정용 밴드의 결합강도를 비교하고, 각 시멘트의 파절 양상을 비교하여 교정용 밴드에 대한 사용지침을 마련하는데 도움이 되고자 하였다.

100개의 발거된 인간의 제 3대구치를 이용해 실험군은 총 5개의 군으로 하였으며, 각 군당 시편수가 20개가 되도록 임의적으로 분류하였다. 실험에 사용한 밴드 시멘트는 다음과 같다; Ormco gold, Ultra Band-Lok™, Fuji Ortho™ LC, 3M Unitek™ Multi-Cure Glass Ionomer, Ketac-Cem™. Universal testing machine(Instron Corp., Canton, MA, USA)를 사용하여 최대하중값을 측정하였고, 전단결합강도 값을 계산하였다. 밴드가 탈락한 후, 탈락 부위를 평가하여 법랑질과 시멘트, 시멘트와 밴드 사이로 구분하였다. 밴드의 전단강도는 One-way ANOVA를 이용하여 통계처리 하였으며 Tukey test를 이용하여 검정하였다. 또한 탈락 부위는 Chi-square analysis를 이용하여 통계 처리하였고, Fisher's exact test로 군간 유의성을 검정하였다.

실험 결과 평균 파절 강도는 Ormco군이 가장 높았고(2.44 ± 0.57), Fuji Ortho™군(2.24 ± 0.50), Ketac-Cem™군(2.10 ± 0.57), 3M Unitek™군(1.82 ± 0.43), Band-Lok™군(1.73 ± 0.28) 순이었으며, Ormco군은 Band-Lok™군과 3M Unitek™군, Fuji Ortho™군은 Band-Lok™군과만 통계적으로 유의할만한 차이를 보였다($p < 0.05$). 파절 양상에서 Ormco군과 Band-Lok™군은 서로뿐만 아니라 다른 군과 유의할만한 차이를 보였으며, Fuji Ortho™, 3M Unitek™, Ketac-Cem™ 군 간에는 유의한 차이가 없었다.

주요어 : 교정용 밴드, 시멘트, 전단결합강도, 파절 부위

I. 서 론

교정 치료는 가철성 장치와 고정성 장치를 이용하는데, 최근 교정용 선재와 브라켓, 밴드를 이용한 고정성 교정 치료가 더 양호한 결과를 가져온다는 보고와 함께¹⁾, 최근 교정 의사들은 두 종류의 치료가 가능하다면 고정성 교정치료를 선호하게 되었다²⁾.

고정성 교정치료는 가철성 교정치료보다 환자의 협조도에 치료 결과가 좌우되지 않는다는 장점이 있지만, 고정성 부착물의 탈락은 치료 기간을 길게하며, 밴드가 느슨해질 경우 치아 우식에 대한 문제가 발생할 수 있기 때문에 고정성 부착물의 유지력이 무엇보다 중요하다³⁾.

인산아연시멘트(Zinc phosphate cement)는 1878년 처음 소개된 이래로 지금까지 표준적인 교정용 밴드 시멘트로써 역할을 해왔으며, 1960년대에는 불소를 첨가하여 산 용해성을 줄이고 항우식성을 가지게 되었지만, 딱딱해서 깨지기 쉽고 구강 내에서 상대적으로 용해도가 높을 뿐아니라, 기계적인 유지력에만 의존할 뿐 치면에 대한 어떠한 화학적 결합도 제공하지 못하는 단점이 있어, 연구자들은 이를 극복하기 위하여 새로운 치과용 시멘트를 계속 개발해왔다⁴⁾.

글래스 아이오노머시멘트(Glass ionomer cement)는 1971년 소개되었다⁵⁾. 법랑질 및 stainless steel과의 화학적 결합이 가능하며 불소를 유리해 항우식 효과가 있을 뿐만 아니라 흐름성이나 점도가 낮고 혼합시 성질이 일정하여 학자들의 기대를

교신저자 : 양 규 호

광주광역시 북구 용봉동 300번지 / 전남대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실 / 062-530-5660 / helloworld@hanmail.net

원고접수일: 2009년 02월 23일 / 원고최종수정일: 2009년 07월 21일 / 원고채택일: 2009년 08월 08일

*본 연구는 2008 전남대 학술 연구비(10073107) 지원에 의하여 이루어졌음.

모았다^{6,7)}. 하지만, 경화 시간이 길고 수분에 대한 민감도가 상대적으로 더 높으며, 구강 내에서 탈수되면서 chalky surface를 갖는다는 단점과 함께 낮은 접착강도를 보여 상용화되기에는 한계가 있었다²⁾.

최근 글래스 아이오노머시멘트의 단점들을 보완하기 위해 레진과 혼합한 제품들이 출시되면서 밴드 시멘트에도 사용가능하게 되었다⁸⁾. 광중합을 통해 경화시간을 짧게하여 수분에 노출되는 시간을 줄임으로써 물성 약화를 막고자 하였다⁹⁾. 이에 많은 연구자들이 레진과 글래스 아이오노머를 혼합한 컴포머나 레진 강화형 글래스 아이오노머시멘트를 이용하여 접착한 밴드와 브라켓의 강도를 비교자하는 노력이 있었다. 또한 최근에는 클로르헥시딘을 첨가한 글래스 아이오노머시멘트의 형태도 연구하고 있다¹⁰⁾. 그러나 아직 국내에서는 브라켓의 접착강도에 대한 실험이 주류를 이루고 있을 뿐 현재 밴드의 결합강도를 비교한 실험이 부족한 실정이다.

본 연구의 목적은 시중에 유통되고 있는 밴드 시멘트들을 종류별로 이용하여 교정용 밴드의 결합강도를 비교하고, 각 시멘트의 파절 양상을 비교하여 교정용 밴드에 대한 사용지침을 마련하는데 도움이 되고자 함이다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

100개(상악 50개, 하악 50개)의 발거된 인간의 제 3대구치를 이용하였으며 0.1% thymol solution에 3개월 이내로 냉장 보관하였다.

시멘트는 Table 1에 나타난 것과 같이 1종의 인산아연시멘트(Ormco gold, Kerr, Italy), 1종의 modified composite(Ultra Band-Lok™, Reliance Orthodontic Products, Inc., USA), 2종의 레진 강화형 글래스 아이오노머시멘트(Fuji Ortho™ LC, GC Co., Japan; 3M Unitek™ Multi-Cure Glass Ionomer, 3M Unitek Orthodontic Products, USA), 1종의 전통적 글래스 아이오노머시멘트(Ketac-Cem™, 3M ESPE, USA)를 사용하였다(Table 1).

2. 실험방법

실험군은 총 5개의 군으로 하였으며(Table 1), 각 군당 시편수가 20개(상악 10, 하악 10)가 되도록 임의적으로 분류하였다. 각 치아는 치근의 치근단 1/3 부위에 다이아몬드버로 치아를 삭제하여 홈을 형성하고 백악 법랑 경계부 하방으로 장축에 수직이 되게 자가 중합 레진(Orthodontic resin, Dentsply, USA)과 PVC 관을 이용하여 포매하였다.

치아를 pumice 로 세척한 후 3-way syringe로 수세 및 건조하였다. 각각 치아 치관에 알맞은 크기의 제 1대구치용 밴드(Seamless bands, Tomy, Japan, micro-etched)를 선택하였고 선택한 밴드의 협측에는 협측튜브(Single buccal tube, Tomy, Japan)를, 설측에는 설측클릿(Lingual cleat, Tomy, Japan)을 용접하였다. 5개 시멘트를 이용하여 군별로 제조사의 지시사항에 따라 치아에 접착하였다(Table 1). 24시간동안 부가적인 중합을 위하여 37℃ 100% 습윤 상태에서 보관하였다. 분당 2mm의 크로스헤드 속도로 시편을 template에 고정시켜 universal testing machine(Instron Corp., Canton,



Fig. 1. Mounted tooth clamped to a customized holding device fixed to the load cell of the Instron machine.

Table 1. Summary characteristics of each cement

| Product | Lot No. | Cement Type | Curing mechanism |
|-----------------|---------|-----------------------|------------------|
| Ormco gold | 91506 | Zinc phosphate cement | Chemically cured |
| Ultra Band-Lok™ | 68341 | Modified composite | Light-cured |
| Fuji Ortho™ LC | 510041 | RMGIC | Tri-cured |
| 3M Unitek™ | 6FB/6EO | RMGIC | Tri-cured |
| Ketac-Cem™ | 264212 | conventional GIC | Chemically cured |

MA, USA)를 사용하여 최대하중값을 측정하였고, 접착 단면적을 125.6 mm²(3.14 × 깊이 10mm × 높이 4mm)로 전단결합강도 값을 계산하였다.

밴드가 탈락한 후, 탈락 부위를 평가하여 범랑질과 시멘트, 시멘트와 밴드 사이로 구분하였다. 이전 문헌들을 참고하였을 때 cohesive failure는 없거나 거의 존재하지 않아 본 실험에서는 시멘트 내부 파절을 포함시키지 않았으며, 실제 실험 결과에서도 그러하였다.

밴드의 전단강도를 MPa로 전환하였고, 그 값을 One-way ANOVA를 이용하여 통계처리 하였으며 Tukey test를 이용하여 검정하였다. 또한 탈락 부위는 Chi-square analysis를 이용하여 통계 처리하였고, Fisher's exact test로 군간 유의성을 검정하였으며, 유의 수준은 p<0.05로 하였다.

III. 연구 성적

밴드 시멘트 간의 결합강도는 Table 2에 나타났다. Ormco 군이 가장 높았고(2.44±0.57), 다음으로 Fuji Ortho™군(2.24±0.50), Ketac-Cem™군(2.10±0.57), 3M Unitek™군(1.82±0.43), Band-Lok™(1.73±0.28)군 순이었으며, Ormco군은 Band-Lok™군과 3M Unitek™군, Fuji Ortho™군은 Band-Lok™군과만 통계적으로 유의할만한 차이를 보였다(P<0.05).

파절 양상은 Table 2에 나타났다. Ormco와 Band-Lok™은 서로뿐만 아니라 다른 군과 유의할만한 차이를 보였으며, Fuji Ortho™, 3M Unitek™, Ketac-Cem™ 군간에는 유의할만한 차이가 없었다.

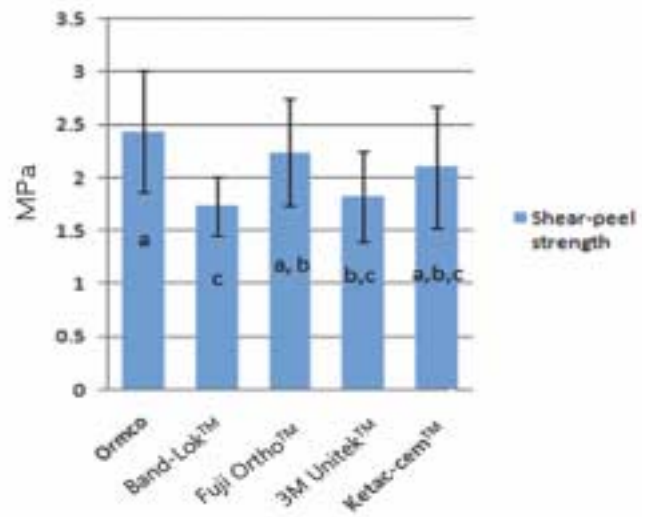


Fig. 2. Comparison of shear peel strength among 5 commercially available orthodontic cements.

IV. 고 찰

교정치료를 받는 환자 중 많은 수를 차지하는 20세 이하 아동들에게 밴드의 장착은 치태의 제거가 어렵게 만들어 위식 민감도를 높인다¹¹⁾. 이에 Millett 등¹²⁾은 교정용 밴드를 치아에 접착하는 시멘트의 이상적인 성질에 대해 다음과 같이 정의했다.

첫째, 교정 치료기간동안 치아에서 탈락되지 않을 정도로 강해야 하며, 둘째, 밴드 제거 시 치질에 손상을 주지 않아야 한

Table 2. Shear peel strength of 5 commercially available orthodontic cements (Unit: MPa)

| Group | Mean | SD | Max. | Min. | |
|-------------|------|------|------|------|---------|
| Ormco | 2.44 | 0.57 | 3.41 | 1.43 | a |
| Band-Lok™ | 1.73 | 0.28 | 2.25 | 1.2 | c |
| Fuji Ortho™ | 2.24 | 0.5 | 3.42 | 1.46 | a, b |
| 3M Unitek™ | 1.82 | 0.43 | 2.57 | 0.84 | b, c |
| Ketac-cem™ | 2.1 | 0.57 | 3.75 | 1.12 | a, b, c |

a, b, c: by Tukey test, Shear peel strength of group with same letter were not statistically significant at 0.05

SD: standard deviation

Table 3. Failure location of 5 commercially available orthodontic band cements (Unit: number)

| Group | Enamel/Cement | Cement/Band surf. | sum |
|-------------|---------------|-------------------|-----|
| Ormco | 0 | 20 | 20 |
| Band-Lok™ | 17 | 3 | 20 |
| Fuji Ortho™ | 4 | 16 | 20 |
| 3M Unitek™ | 6 | 14 | 20 |
| Ketac-Cem™ | 7 | 13 | 20 |
| Sum | 34 | 66 | 100 |

Table 4. Statistical analysis of failure location among groups

| | Ormco™ | Band-Lok™ | Fuji Ortho™ | Unitek™ | Ketac-Cem™ |
|-------------|--------|-----------|-------------|---------|------------|
| Ormco | | | | | |
| Band-Lok™ | * | | | | |
| Fuji Ortho™ | * | * | | | |
| Unitek™ | * | * | * | | |
| Ketac-Cem™ | * | * | * | * | |

*: Significant differences, by Fisher's exact test (p < 0.05)

다. 셋째로, 임상적으로 사용하기 쉬워야 하고, 넷째, 우식을 예방하는 성질이 있어야 하며, 마지막으로 비용이 합리적이어야 한다.

인산아연시멘트는 가장 널리 사용되는 교정용 밴드 시멘트이다⁴⁾. 아직까지는 물성이 가장 뛰어나지만, 순수하게 기계적 결합에만 의존하기 때문에, 느슨해졌을 때 우식에 대한 문제가 발생하기 쉬워 더 나은 재료를 개발하기 위해 많은 연구자들이 노력하고 있다.

본 실험에서 사용된 5가지 제품들은 4가지로 구분할 수 있다. 인산아연시멘트, 전통적 글래스 아이오노머시멘트, 레진 강화형 글래스 아이오노머시멘트, 그리고 컴포머이다. Ormco gold는 인산아연시멘트로서 화학적으로 중합된다¹³⁾. Ultra Band-Lok™은 단일 호재의 컴포머이며 복합레진에 글래스 아이오노머 입자를 첨가한 형태로 광중합을 통해 중합이 이루어지는 제품이고, Fuji Ortho™ LC와 3M Unitek™ Multi-Cure는 레진 강화형 글래스 아이오노머시멘트로서 분말과 용액으로 이루어져있어 혼합하였을 때 tri-cure reaction을 통해 중합이 일어난다. 이는 글래스 아이오노머의 산-염기 반응으로 시작하여 가시광선을 통해 시작되는 자유 라디칼의 부가 중합 반응을 거쳐, 최종적으로 레진 아이오노머의 자가 중합이 이루어진다. Ketac-Cem™은 전통적 글래스 아이오노머시멘트로서 분말과 용액으로 이루어진 통상적인 글래스 아이오노머시멘트로서 화학 중합을 통해 경화되며, 산-염기 반응을 통해 중합이 시작되어 후에 가교 연결 반응이 일어난다¹⁴⁾.

발거된 치아의 보관과 각 시멘트 그룹의 견본 크기에 사용된 양식은 Fox 등¹⁵⁾의 결합강도 연구의 권장사항을 참고하였다. 교정용 밴드 시멘트의 평가와 관련하여, 본 연구에서 사용한 견본 크기, 치아 유형 및 견본 보관 프로토콜들은 다른 연구에서도 사용되었다^{11,16,17)}.

본 연구에서 평가된 시멘트는 이전에 비교되지 않았지만, 유사한 제품들이 평가되었다. Millett 등¹⁸⁾의 연구에서는 Band-Lok™을 전통적 글래스 아이오노머시멘트(AquaCem)와 생체 내 후향적 연구를 통해 비교하였고, Menemeyer 등¹⁹⁾의 연구에서는 본 연구에서 사용된 제품 중 세 가지(Fuji Ortho™ LC, Ultra Band-Lok™, Ketac-cem™)를 비교하였다. 이 연구에서는 각 시멘트별로 10개의 견본을 직경 3mm 주형에 위치시키고 6 × 6 mm 강철 밴드를 접착 후 아크릴 블록에 매몰하였다. 위 실험에서는 전단 강도(shear peel bond)가 아닌 인장강도(tensile bond)를 측정하여 탈락력으로 기록하였다. 본 연구와 결합 방식이나 실험 방법이 달라 결과간의 비교를 비교하기는 쉽지 않다.

본 연구에서는 인산아연시멘트만이 다른 시멘트 제품에 비해 유의할만하게 높은 전단 결합강도를 나타냈을 뿐, 다른 글래스 아이오노머시멘트 계열의 시멘트간에는 유의할만한 차이를 보이지 않았다. 이전 연구를 살펴보면, Norris 등⁴⁾, Kocadereli와 Ciger⁶⁾의 연구에서 인산아연시멘트가 전통적 글래스 아이오노머시멘트보다 높은 강도를 보였지만 유의할만한 차이는 없었

다고 했으며, 본 연구에서 유사한 결과를 보였다. 또한 Aggarwal 등¹¹⁾은 레진 강화형 글래스 아이오노머시멘트(3M Unitek™ Multi-Cure, Optiband™) 및 modified composite(Ultra Band-Lok™)의 전단 결합 강도간에 어떠한 유의할만한 차이를 보이지 않았으며, 평가된 두 개의 레진 강화형 글래스 아이오노머시멘트 간에 어떠한 유의할만한 결합강도를 보이지 않았다. 반면 Liebmann과 Jost-Brinkmann⁹⁾의 연구에서 우치를 이용해 4개의 레진 강화형 글래스 아이오노머시멘트와 1개의 컴포머의 파절강도를 비교한 결과 컴포머가 유의할만하게 낮은 강도를 보였다. 본 연구에서는 modified composite(Ultra Band-Lok™)의 결합강도가 다른 글래스 아이오노머시멘트나 인산아연시멘트보다 유의할만하게 낮은 강도를 보였기에 Liebmann과 Jost-Brinkmann⁹⁾의 연구와 유사한 결과를 보였다.

밴드의 결합 실패 부위를 살펴보면, 본 연구에서는 Ultra Band Lok™이 유의할만하게 법랑질/시멘트 부위에서 결합 실패가 많이 일어났던 반면 인산아연시멘트는 시멘트/밴드 부위에서 결합 실패가 대부분 일어났다. 이는 치아와 시멘트간에 결합강도가 인산아연시멘트에서 유의할만하게 높다는 것을 간접적으로 의미하는 것으로 해석할 수 있으며, 한편으로는 Ultra Band-Lok™이 치아와의 결합강도가 가장 낮다고 생각할 수 있을 것이다. 시멘트와 강철 밴드 사이에 파절이 일어났을 경우 더 양호한 양상으로 받아들여지는데, 이는 법랑질에 접촉하고 있는 시멘트가 불소를 방출함에 따라 법랑질의 탈회에 더 저항성을 갖기 때문으로 사료된다. 이에 관련해 Norris 등⁴⁾, Millet 등¹⁶⁾, Knox 등²⁰⁾의 연구에서 인산아연시멘트와 비교했을 때, 3M Unitek™ Multi-Cure를 제외한 나머지 글래스 아이오노머시멘트 계열의 시멘트에서 대부분 법랑질/시멘트 부위에서 파절이 일어났다는 유사한 결과를 보고하고 있다.

위의 내용들을 종합해볼 때, 이전 연구에서와 마찬가지로 대부분의 글래스 아이오노머시멘트 계열의 시멘트들은 결합강도, 결합 실패 부위 등의 물성 등이 유사한 것으로 나타났지만, 결합 강도에 있어 본 연구에서는 인산아연시멘트가 글래스 아이오노머시멘트 계열의 시멘트에 비해 유의할만하게 높았으나, 이전 연구와 일치하지 않는 부분이 있어 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 시중에 유통되고 있는 밴드 시멘트들을 종류별로 이용하여 교정용 밴드의 결합강도를 비교하고, 각 시멘트의 파절 양상을 비교하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 밴드 시멘트의 결합강도 비교시 Ormco군이 가장 높았고 (2.44±0.57), 다음으로 Fuji Ortho™군(2.24±0.50), Ketac-Cem™군(2.10±0.57), 3M Unitek™군(1.82±0.43), Band-Lok™군(1.73±0.28)이었으며, Ormco군은 Band-Lok™군 및 3M Unitek™군과, Ketac-Cem™

군은 Band-Lok™군과만 통계적으로 유의할만한 차이를 보였다 (P<0.05).

2. 파절양상을 비교했을 때, Ormco군은 시멘트와 치질의 결합이 강했으며, Band-Lok™군은 시멘트와 밴드의 결합이 더 강했다.
3. 결합강도와 파절 양상을 미루어보아 Ormco군과 Band-Lok™군을 제외한 나머지 시멘트들은 유의할만한 차이를 보이지 않았고, 치질에 접촉력이 강할수록 결합강도는 높지만 밴드 제거 시 시멘트를 치질에서 제거하기 어려운 것으로 나타났다.

이상의 결과로 현재 상용화된 시멘트 중 본 연구에서 사용된 시멘트에서는 결합강도와 파절 양상 모두를 만족시키기에 부족함이 있었으며, 파절양상, 결합 강도 및 사용에 대한 편의성과 같은 술자의 선호도에 따라 결정하는 것이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Millett DT, Hallgren A, Fornell AC, et al. : Bonded molar tubes: a retrospective evaluation of clinical performance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 115:667-674, 1999.
2. Millett DT, Duff S, Morrison L, et al. : In vitro comparison of orthodontic band cements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 123:15-20, 2003.
3. 김형준, 정태성, 김신 : 접착용 시멘트의 균일한 도포를 위한 교정용 밴드 장착방법의 모색. *대한소아치과학회지*, 33:491-497, 2006.
4. Norris DS, McInnes-Ledoux P, Schwaninger B, et al. : Retention of orthodontic bands with new fluoride-releasing cements. *Am J Orthod*, 89:206-211, 1986.
5. Wilson AD, Kent BE : A new translucent cement for dentistry. *Br Dent J*, 132:133-135, 1972.
6. Kocadereli I, Ciger S : Retention of orthodontic bands with three different cements. *J Clin Pediatr Dent*, 19:127-130, 1995.
7. Gillgrass TJ, Benington PC, Millett DT, et al. : Modified composite or conventional glass ionomer for band cementation? A comparative clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 120:49-53, 2001.
8. 황규선, 김종수, 권순원 : 컴포머의 불소 유리 및 항우식 효과에 관한 비교 연구. *대한소아치과학회지*, 29:1-10, 2002.
9. Liebmann SM, Jost-Brinkmann PG : In vitro study of resin-modified glass ionomer cements for cementation of orthodontic bands. *J Orofac Orthop*, 60:348-360, 1999.
10. Millett DT, Doubleday B, Alatsaris M, et al. : Chlorhexidine-modified glass ionomer for band cementation? An in vitro study. *J Orthod*, 32:36-42, 2005.
11. Aggarwal M, Foley TF, Rix D : A comparison of shear-peel band strengths of 5 orthodontic cements. *Angle Orthod*, 70:308-316, 2000.
12. Millett DT, Glenny AM, Mattick CR, et al. Adhesives for fixed orthodontic bands. *Cochrane Database Syst Rev*, 18:1-15, 2007.
13. Brown D : Orthodontic band cements. *Br J Orthod*, 16:127-131, 1989.
14. Millett DT, Cummings A, Letters S, et al. : Resin-modified glass ionomer, modified composite or conventional glass ionomer for band cementation? - an *in vitro* evaluation. *Eur J Orthod*, 25:609-614, 2003.
15. Fox NA, McCabe JF, Buckley JG : A critique of bond strength testing in orthodontics. *Br J Orthod*, 21:33-43, 1994.
16. Millett DT, McCabe JF, Bennett TG, et al. : The effect of sandblasting on the retention of first molar orthodontic bands cemented with glass ionomer cement. *Br J Orthod*, 22: 161-169, 1995.
17. Millett DT, Kamahli K, McColl J : Comparative laboratory investigation of dual-cured vs conventional glass ionomer cements for band cementation. *Angle Orthod*, 68:345-350, 1998.
18. Millett DT, Hallgren A, McCluskey LA, et al. : A clinical retrospective evaluation of 2 orthodontic band cements. *Angle Orthod*, 71:470-476, 2001.
19. 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.
20. Knox J, Chye KY, Durning P : An *ex vivo* evaluation of resin-modified glass polyalkenoates and polyacid-modified composite resins as orthodontic band cements. *J Orthod*, 31:323-328, 2004.

Abstract

COMPARATIVE STUDY OF PHYSICAL PROPERTIES FOR VARIOUS BAND CEMENTS

Kyu-Ho Yang, Ki-Baek Kim, Seon-Mi Kim, Nam-Ki Choi

*Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry,
Chonnam National University, and Dental Research Institute and second stage of BK 21*

The aim of this study was to compare the shear-peel strength and the fracture site of 5 commercially available orthodontic band cements. One hundred molar bands were cemented to extracted human 3rd molars. The specimens were prepared in accordance with the manufacturer's instructions for each cement. After storage in a humidior at 37°C for 24 hours, the shear debonding force was assessed for each specimen using an universal testing machine with crosshead speed of 2 mm/minute. Maximal failure stress was converted to mean shear-peel strength, MPa. The predominant site of band failure was recorded visually for all specimens as either at the band/cement or cement/enamel interface.

Mean shear-peel strength of Ormco was the highest(2.44 ± 0.57), followed by Fuji Ortho™(2.24 ± 0.50), Ketac-Cem™(2.10 ± 0.57), 3M Unitek™(1.82 ± 0.43), Band-Lok™(1.73 ± 0.28). There were statistically significant differences between Ormco and Band-Lok™, Ormco and 3M Unitek™, and Fuji Ortho™ and Band-Lok™($p < 0.05$). The predominant site of bonding failure for bands cemented with the Ormco was at the band/cement interface, whereas bands cemented with Ultra Band-Lok™ failed predominantly at the enamel/cement interface. There was no significant difference among the other cements(Fuji Ortho™, 3M Unitek™, Ketac-Cem™).

Key words : Orthodontic band, Cement, Shear-peel bond strength, Failure site