

침수후 시간에 따른 교정용 레진접착제의 전단결합강도 변화

이 제 준¹⁾ · 김 종 철²⁾

본 연구는 침수후 시간경과에 따른 교정용 레진접착제의 전단결합강도 변화를 비교연구하고 파절양상을 평가하기 위하여 시행되었다.

건전한 제1소구치를 포매하여 만든 시편에 화학중합형 레진접착제인 Concise[®]와 광중합형 레진접착제인 Transbond[®]를 이용하여 금속 브라켓을 부착하고 37°C 증류수에 1일, 1주일, 1개월, 3개월, 6개월 동안 침수시킨 후 전단결합강도를 측정하고 파절양상을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 침수시간에 따른 전단결합강도 비교시 Concise군과 Transbond군 모두에서 6개월의 결합강도가 1일, 1주, 1개월에 비해 유의성있게 높았으며($P < 0.05$) 상관검정 결과 침수시간이 증가할수록 전단결합강도가 증가하는 것으로 나타났다($P < 0.01$).
2. Concise군과 Transbond군간의 전단결합강도 비교에서는 유의한 차이가 없었다.
3. 접착제 잔류지수를 통하여 파절양상을 비교 관찰한 결과 브라켓 기저부와 접착제 경계부에서의 탈락이 가장 많았으며 침수시간에 따른 접착제 잔류지수간에 유의한 차이는 없었다.

(주요단어 : 침수, 레진 접착제, 전단결합강도, 접착제 잔류지수)

I. 서 론

1965년 Newman¹⁾이 교정 영역에 직접접착술식을 소개한 이후로 직접접착술식을 위해 레진을 비롯한 여러 재료들이 시도되어 왔다. 한때 폴리카르복실레이트 시멘트의 사용이 시도되었고^{2,3)} 불소이온 방출에 의한 항우식 효과의 장점을 가지고 있는 글래스아이오노머 시멘트의 사용도 시도되고 있다⁴⁻⁶⁾. 한편 레진은 inorganic filler를 첨가함으로써 결합강도와 마모저항도의 큰 향상을 가져왔으며⁷⁻¹⁰⁾ 이로 인해 교정 장치 부착을 위해 널리 사용하는 재료가 되었다.

교정용 레진접착제를 사용하여 브라켓을 부착할 경우 대략 5분 후에는 호전을 결찰할 수 있으며^{11,12)} 대

부분의 중합반응은 24시간 이내에 일어나는 것으로 알려져 있다^{13,14)}. 이에 따라 교정용 레진접착제의 결합강도에 대한 대부분의 연구는 24시간의 결과를 바탕으로 이루어졌으며¹⁵⁾ 교정치료기간을 고려해 볼 때 장기적인 연구의 필요성이 대두되었지만 몇몇의 연구마저 서로 다른 결과를 보고하고 있다. Alexandre와 Young¹⁶⁾은 화학중합형 레진접착제의 27일후 결합강도가 1일에 비해 높았다고 보고하면서 지속적인 중합반응으로 인해 접착후 시간경과에 따라 레진접착제의 결합강도가 증가한다고 주장하였으나 Meng과 Wang¹⁷⁾은 침수 6개월후 화학중합형 레진접착제의 결합강도가 1일에 비해 유의성있게 낮다고 보고하면서 시간경과에 따라 레진접착제의 결합강도가 감소한다고 주장하였다. 한편 Rensch¹⁸⁾는 아크릴릭 레진 접착제의 6개월후 결합강도는 초기 결합강도와 유의

¹⁾ 전남대학교 치과대학 교정학교실, 전공의

²⁾ 전남대학교 치과대학 교정학교실, 부교수

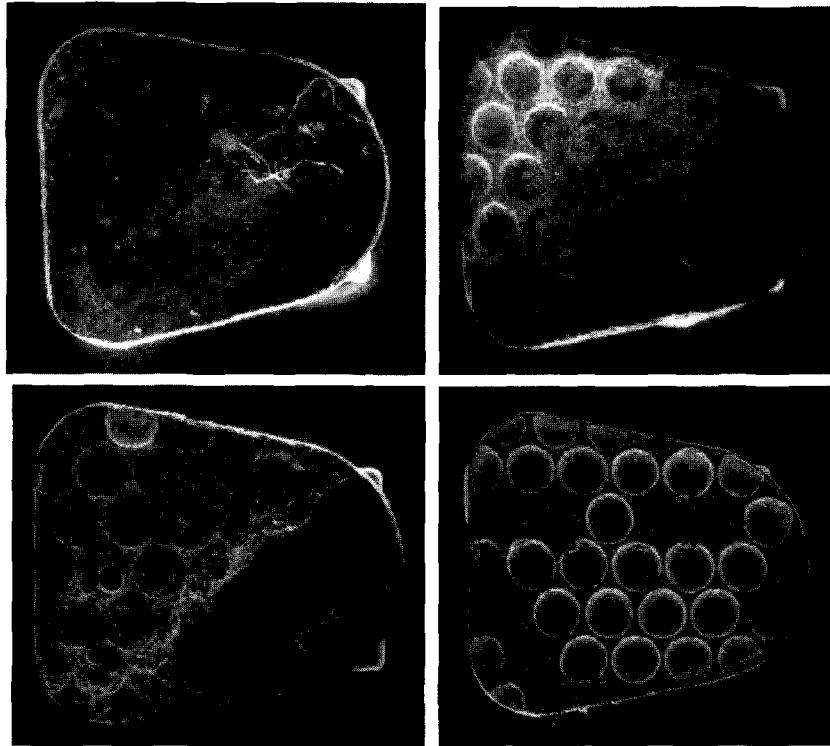


Fig. 1. ARI scoring according to the amount of adhesive remaining on the bracket base after bracket removal.
 A. ARI score 0. B. ARI score 1. C. ARI score 2. D. ARI score 3.

한 차이가 없다고 보고하는 등 접착후 시간경과에 따른 교정용 레진접착제의 결합강도에 대해 서로 상이한 연구결과를 보이고 있다.

교정치료기간을 고려해 볼 때 교정용 레진접착제에 대한 장기적인 연구가 필요하지만 교정영역에서 이에 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 화학중합형 접착제와 광중합형 접착제의 접착후 침수시간경과에 따른 전단결합강도의 변화를 비교연구 하고 파절양상을 관찰하고자 한다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구 재료

교정 치료를 위해 발거한 제1소구치중 치관 손상, 균열, 형태이상이나 우식증이 없는 건전한 치질을 가진 100개의 치아를 선택하였다. 발거 직후 부착된 이물질을 제거하고 생리식염수에 저장하여 보관한 다음 실험에 사용하였다. 브라켓은 Micro-Loc®(Tomy 사, 일본) 하악전치용 금속브라켓을 사용하였으며 화

학중합형 접착제는 Concise®(Unitek/3M, 미국)를 사용하였고, 광중합형 접착제는 Transbond®(Unitek/3M, 미국)를 사용하였다. 광중합형 레진접착제의 중합을 위해서는 Heliolux®(Vivadent, 오스트리아) 가 시광선 조사기를 사용하였다.

2. 연구 방법

1) 시편제작

직경 2.5cm, 높이 1.5cm 크기의 금속관에 자가중합 레진을 이용하여 치근이 절단된 치관의 협면을 금속관의 절단면과 평행하도록 매몰하였다. 이렇게 제작된 레진블럭내의 치관 협면을 주수하에 금속 연마기(Metaserve, Buehler Co., 미국)상에서 60, 240, 600 grit 연마지를 차례로 사용하여 법랑질 표면을 편평하게 연마한 후 시편을 생리식염수로 세척하였다.

2) 시편에 브라켓 부착

시편상의 치면을 37% 인산으로 30초간 부식시킨 다음, Concise군과 Transbond군의 두 군으로 분리한

Table 1. Shear bond strength of Concise and Transbond

	CONCISE(KgF)		TRANSBOND(KgF)		t-test
	Mean	SD	Mean	SD	P value
Day 1	15.36	2.87	16.14	1.54	0.459
Week 1	15.47	1.16	16.29	1.68	0.221
Month 1	16.14	1.35	16.24	1.94	0.895
Month 3	17.45	2.49	16.67	1.53	0.409
Month 6	18.32	2.86	18.26	1.89	0.956
ANOVA	P=0.020*		P=0.045*		
CORRELATION	r=0.46**		r=0.42**		

Note: 10 samples in each group

* p<0.05, ** p<0.01

Values connected by the same vertical line are not significantly different at the 5% level tested by Duncan's multiple range test.

후 각 제조회사의 지시에 따라 브라켓을 부착하였다. 이때 Transbond의 중합을 위해 가시광선 조사기를 이용하여 치아의 근심쪽에서 20초, 원심쪽에서 20초간 광조사하였다. 브라켓이 부착된 시편을 1일, 1주, 1개월, 3개월, 6개월의 다섯 군으로 나눠 각각 10개의 시편씩 37°C의 증류수에 보관하였다.

3) 전단결합강도 측정

전단결합강도 측정을 위해 만능물성 시험기(United, united calibration Corp., 미국)를 사용하였다. 시편을 전단응력 시험용 지그의 시편 holder에 고정시키고, 이를 X-Y sliding micrometer table에 고정시킨 후 loading stylus에 대해 정렬시켰다. cross-head speed를 1.0 mm/min의 속도로 조정하고 치면에 평행하게 브라켓 접착부에 하중을 가하여 접착이 파절되는 순간의 최고하중을 측정하였다.

4) 접착파절패턴의 관찰

전단결합강도를 측정하면서 일어난 레진접착제의 파절편을 실체현미경으로 20배 확대하여 접착파절패턴을 관찰하였다. 접착파절패턴은 Artun과 Bergland¹⁹⁾의 접착제 잔류지수(Adhesive Remnant Index, ARI)를 변형하여 다음과 같이 표현하였다(Fig. 1).

0점 : 브라켓에 모든 접착제가 남은 경우

- 1점 : 브라켓에 접착제가 반 이상 남은 경우
- 2점 : 브라켓에 접착제가 반 이하로 남은 경우
- 3점 : 브라켓에 접착제가 남지 않은 경우

5) 통계분석

각각의 실험군에서 전단결합강도의 평균치와 표준편차를 산출한 후, Concise와 Transbond간의 전단결합강도 비교를 위해 시기별로 t-검정을 시행하였고 침수시간에 따른 전단결합강도 변화를 알아보기 위하여 Concise와 Transbond 각각에서 분산검정(analysis of variance)과 Duncan's multiple range test를 실시하였으며, 침수시간과 전단결합강도와의 상관관계를 알아보기 위해 상관검정(correlation analysis)을 시행하였다. 침수시간에 따른 접착제 잔류지수의 변화를 알아보기 위하여 Kruskal-Wallis의 일원분산검정(one-way analysis of variance)을 Concise와 Transbond 각각에서 시행하였다.

III. 연구성적

1. 전단결합강도

각 실험군에서 전단결합강도의 평균값과 표준편차를 구하고 각 시기별로 Concise와 Transbond의 t-검정을 시행한 결과 어느 시기에서도 통계적으로 유의

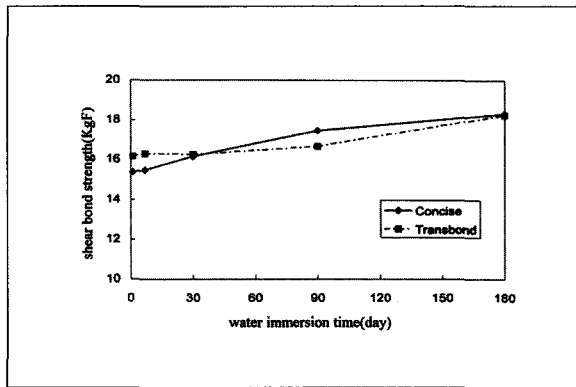


Fig. 2. The changing patterns of the shear bond strength by the water immersion time

한 차이가 없었다($P > 0.05$).

침수시간에 따른 전단결합강도의 비교를 위해 분산검정을 시행한 결과 Concise군과 Transbond군 모두에서 유의성있는 차이를 나타냈다($P < 0.05$). 각군에 대해 Duncan's multiple range test로 사후검정을 시행한 결과 Concise군에서는 6개월의 전단결합강도가 1일, 1주, 1개월의 강도보다 유의성있게 높게 나타났으며 Transbond군에서는 6개월의 전단결합강도가 다른 모든 실험군보다 유의성있게 높게 나타났다. 침수시간과 전단결합강도간의 상관검정 결과 Concise군($r=0.46$)과 Transbond군($r=0.42$) 모두에서 침수시간이 증가할수록 전단결합강도가 증가하는 것으로 나타났다($P < 0.01$)(Table I)(Fig. 2).

2. 접착파절패턴

접착제 잔류지수의 빈도를 시기별로 살펴본 결과 Concise군과 Transbond군 모두에서 브라켓에 레진이 남아있지 않는 경우가 가장 많았으며, 침수시간에 따른 접착제 잔류지수분포의 변화를 알아보기 위하여 Kruskal-Wallis의 일원분산검정 결과 Concise와 Transbond 모두에서 침수시간에 따른 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(Table II, III).

IV. 총괄 및 고찰

교정치료에서 브라켓의 정확한 부착은 성공적인 치료를 위해 중요한 과정중의 하나이며 Straight-wire appliance의 개발²⁰로 브라켓 위치의 중요성은 더욱 증대되었다. 한편 광중합 레진접착제의 사용과

Table II. Incidence of Adhesive Remnant Index(ARI) in Concise

Group	Number	A R I				K-W's one-way ANOVA P value
		0	1	2	3	
Day 1	10			3	7	0.673
Week 1	10			2	8	
Month 1	10	1		3	6	
Month 3	10	1	2	1	6	
Month 6	10	1		1	8	

Table III. Incidence of Adhesive Remnant Index(ARI) in Transbond

Group	Number	A R I				K-W's one-way ANOVA P value
		0	1	2	3	
Day 1	10	2	1	1	6	0.814
Week 1	10			3	7	
Month 1	10		2	3	5	
Month 3	10	1		2	7	
Month 6	10	1	1	1	7	

간접부착술식의 개발^{21,22}로 더욱더 정확한 브라켓 부착이 가능해 졌고 재부착의 필요성이 감소되었다. 이에 따라 부착된 브라켓의 유지를 위해 레진접착제의 결합강도는 중요한 관심사가 되었으며 이에 대한 연구 또한 지속적으로 시행되고 있다. 그러나 대부분의 연구들이 24시간의 결과를 바탕으로 이루어졌으며 레진접착제의 결합강도가 장기간의 교정치료동안 잘 유지되는지에 대한 의문제기와 함께 장기적인 연구의 필요성이 대두되었다. 하지만 이에 대한 연구는 부족한 실정이며 몇몇의 연구마저 상이한 연구결과를 보이고 있다.

Newman²³과 Miura²⁴은 37°C 증류수에서 아크릴릭 레진접착제의 30일후 결합강도가 1일에 비해 유의성있게 낮다고 보고하였고 Williams²⁵은 침수 6개월 후 폴리카르복실레이트 시멘트와 글래스아이오노머 시멘트의 결합강도는 증가하는 반면 레진접

착제의 결합강도는 감소한다고 보고하였다. Meng과 Wang¹⁷⁾은 침수 6개월 후 Concise[®] 교정용 레진접착제의 결합강도가 약 35% 감소한다고 하였으며 이것은 수분 흡수에 따른 filler-matrix간 분리와 filler의 hydrolytic degradation이 원인이라 하였다. 한편 Alexandre와 Young¹⁶⁾은 계속적인 중합반응으로 인해 27일 후 Concise[®]와 Dynabond[®]의 결합강도가 1일에 비해 높았다고 보고하였고 Beech와 Jalaly²⁵⁾는 화학중합형 레진접착제인 Genie[®]에서 6개월의 결합강도가 1일의 강도보다 유의성있게 높았다고 보고하면서 이것은 계속적인 중합반응이 원인이라기보다는 레진의 수분흡수에 의한 스트레스 완화 때문이라고 주장하였다. 이에 반해 Rensh¹⁸⁾는 37°C 증류수에서 아크릴릭 레진접착제의 6개월후 결합강도는 초기 결합강도와 유의한 차이가 없었지만 실제 구강내에서는 빠르게 감소한다고 주장하면서 레진의 수분흡수는 결합강도에 영향을 미치지 않는다고 주장하였다. 본 연구에서는 Concise군과 Transbond군 모두에서 6개월의 결합강도가 1일, 1주, 1개월에 비해 유의성있게 높았으며 상관검정 결과 침수시간이 증가할수록 전단결합강도가 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 어느 시기에 최대 결합강도를 나타내는지는 알 수 없으며 좀더 세분화되고 장기적인 연구가 필요하리라 생각된다.

교정장치의 직접접착이 시작된 이래로 주로 사용되는 접착제는 화학중합형 레진접착제이나 술자가 접착제의 중합시간을 조절할 수 없다는 등의 단점을 가지고 있다. 이에 반해 광중합형 레진접착제는 높은 초기 강도, 충분한 작업시간, 파잉의 접착제를 중합되기 전에 쉽게 제거할 수 있고 혼합하는 화학중합형 접착제에 비해 일정한 결합강도를 갖는 등의 장점을 가진다. 또한 최근 개발된 플라스틱 브라켓과 도재브라켓의 등장으로 인해 광중합형 레진접착제의 사용이 증가하고 있는 추세이다. 그러나 광중합형 접착제 사용시 결합강도에 대한 많은 논란이 있어 왔으며 이에 대한 많은 연구가 시행되었다. Tavas와 Watts²⁶⁾는 처음으로 광중합형 레진접착제 사용을 시도하였으며 transillumination법을 제시하였고 이 경우 교정치료 과정에서 가해질 수 있는 교정력보다 더 큰 결합강도를 얻을 수 있다고 하였다. 한편 King²⁷⁾과 Harris²⁸⁾은 광중합 접착제를 사용할 때 광선이 금속브라켓을 통과하지 못함으로써 불충분한 중합으로 인한 결합력 감소가 나타난다고 보고하였고 Lovius²⁹⁾은 임상에서 광중합접착제 사용시 더 많은 브라

켓이 탈락한다고 보고하였다. 반면 O'Brien³⁰⁾은 브라켓 탈락에 대한 임상실험 결과 두 접착제간의 차이가 없다고 보고하였고 장과 이³¹⁾, Andreasen³²⁾, Joseph과 Rossouw³³⁾는 광중합형 접착제와 화학중합형 접착제의 평균 전단결합강도에 있어서 유의성있는 차이가 없으며 임상에서 사용하기에는 충분한 결합강도를 보인다고 하였다. 한편 Wang과 Meng³⁴⁾은 Transbond에 40초 이상 광조사시 24시간 후에 Concise보다 오히려 더 높은 결합강도를 보인다고 보고하였다. 본 연구에서는 두 접착제간의 전단결합강도 비교에 있어서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

금속브라켓의 탈락 양상에 대하여 Siomka와 Powers³⁵⁾, Joseph과 Rossouw³³⁾, Gwinnett³⁶⁾은 기저부의 형태나 접착제의 종류에 관계없이 주로 브라켓 기저부와 접착제의 경계부에서 탈락이 일어난다고 하였으며 O'Brien³⁷⁾은 금속 브라켓에서 브라켓 기저부와 접착제 경계부 탈락이 가장 흔하지만 이러한 탈락 양상이 단순히 결합강도에 의해서만 결정되는 것이 아니라 브라켓 기저부의 형태나 접착제의 특성에 의해서도 영향을 받는다고 하였다. 본 연구에서도 브라켓 기저부와 접착제간 탈락이 가장 많았으며 통계적으로 볼 때 접착제 종류나 침수 시간과의 상관관계가 없는 것으로 나타났는데 이는 범랑질과 접착제간의 결합강도가 브라켓 기저부와 접착제간의 결합강도보다 크고 브라켓 기저부에 응력이 집중되기 쉽기 때문이라 해석된다.

본 연구 결과 화학중합형과 광중합형 레진접착제 모두에서 침수후 시간경과에 따라 전단결합강도가 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 실제 구강내 환경은 찬 음식과 더운 음식을 교대로 접하게 되며 pH의 변동과 교정력이나 교합력 등의 계속적인 스트레스가 존재하여 실험조건과 많은 차이가 있으며 교정치료시 더 장기적인 기간을 요하기 때문에 이에 대한 지속적인 연구가 필요하리라 생각된다.

V. 결 론

건전한 제1소구치를 포매하여 만든 시편에 화학중합형 레진접착제인 Concise[®]와 광중합형 레진접착제인 Transbond[®]를 이용하여 금속 브라켓을 부착하고 37°C 증류수에 1일, 1주일, 1개월, 3개월, 6개월 동안 침수시킨 후 전단결합강도를 측정하고 파절양상을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 침수시간에 따른 전단결합강도 비교시 Concise군과 Transbond군 모두에서 6개월의 결합강도가 1일, 1주, 1개월에 비해 유의성있게 높았으며($P < 0.05$) 상관검정 결과 침수시간이 증가할수록 전단결합강도가 증가하는 것으로 나타났다($P < 0.01$).
2. Concise군과 Transbond군간의 전단결합강도 비교에서는 유의한 차이가 없었다.
3. 접착제 잔류지수를 통하여 파절양상을 비교 관찰한 결과 브라켓 기저부와 접착제 경계부에서의 탈락이 가장 많았으며 침수시간에 따른 접착제 잔류지수간에 유의한 차이는 없었다.

참 고 문 헌

1. Newman GV.: Epoxy adhesives for orthodontic attachments : progress report. *Am J Orthod* 1965;51:901-912.
2. Williams BF, Von Fraunhofer JA, Winter CB.: Tensile bond strength between fissure sealants and enamel. *J Dent Res* 1974;53:23-27.
3. Reynolds IR, von Fraunhofer JA.: Direct bonding of orthodontic brackets - a comparative study of adhesives. *Br J Orthod* 1976;3:143-146.
4. Cook PA.: Direct bonding with glass ionomer cement. *J Clin Orthod* 1990;24:509-511.
5. Hamula W, Hamula DW, Brower K.: Glass ionomer update. *J Clin Orthod* 1993;27:420-425.
6. Wiltshire WA.: Shear bond strengths of a glass ionomer for direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106:127-130.
7. Evans LB, Powers JM.: Factors affecting in vitro bond strength of no-mix orthodontic cements. *Am J Orthod* 1985;87:508-512.
8. Moin K, Dogon IL.: An evaluation of shear strength measurements of unfilled and filled resin combinations. *Am J Orthod* 1978;74:531-536.
9. Yased H, Ruyter IE.: Water sorption and filler characteristics of composites for use in posterior teeth. *J Dent Res* 1986;65:1315-1318.
10. Montes-G GM, Draughn RA.: In vitro surface degradation of composites by water and thermal cycling. *Dent Mater* 1986;2:193-197.
11. Oesterle LJ, Messersmith ML, Devine SM, Ness CF.: Light and setting times of visible light-cured orthodontic adhesives. *J Clin Orthod* 1995;29:31-36.
12. JCO Interview: Paul Gange of the present state of bonding. *J Clin Orthod* 1995;29:429-436.
13. Lopez JL.: Retentive shear strengths of various bonding attachment bases. *Am J Orthod* 1980;77:669-678.
14. Tavas MA, Watts DC.: A visible light-activated direct bonding material: an in vitro comparative study. *Br J Orthod* 1984;11:33-37.
15. Fox NA, McCabe JF, Budkley JG.: A critique of bond strength testing in orthodontics. *Br J Orthod* 1994;21:33-43.
16. Alexandre P, Young J.: Bond strength of three orthodontic adhesives. *Am J Orthod* 1981;80:653-660.
17. Meng CL, Wang WN.: Orthodontic resin under water immersion. *Angle Orthod* 1995;65:209-214.
18. Rensch JA.: Direct cementation of orthodontic attachments. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1973;63:156-160.
19. Årtun J, Bergland S.: Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etching enamel pretreatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1984;85:333-340.
20. Andrews LF.: Straight wire; the concept and appliance. San Diego: LA Wells, 1989.
21. Silverman E, Cohen M, Gianelly A, Dietz V.: A universal direct bonding system for both metal and plastic brackets. *Am J Orthod* 1972;62:236-244.
22. Thomas RG.: Indirect bonding: Simplicity in action. *J Clin Orthod* 1979;13 :93-106.
23. Newman GV, Snyder WH, Wilson CE.: Acrylic adhesives for bonding attachments to tooth surfaces. *Angle Orthod* 1968;38:12-18.
24. Miura F, Nakagawa K, Masuhara E.: New direct bonding system for plastic brackets. *Am J Orthod* 1971;59:350-359.
25. Beech DR, Jalaly T.: Bonding of polymers to enamel. *J Dent Res* 1974;59:1156-1162.
26. Tavas MA, Watts DC.: Bonding of orthodontic brackets by transillumination of a light activated composite: an in vitro study. *Br J Orthod* 1979;6:207-208.
27. King L, Smith RT, Wendt SL, Behrents RG.: Bond strengths of lingual orthodontic brackets bonded with light-cured composite resins cured by transillumination. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:312-315.
28. Harris AMP, Joseph VP, Rossouw E.: Comparison of shear bond strengths of orthodontic resin to ceramic and metal brackets. *J Clin Orthod* 1990;24:725-728.
29. Lovius BBJ, Pender N, Hewage S, O'Dowling L, Tomkins A.: A clinical trial of a light activated bonding material over an 18 month period. *Br J Orthod* 1987;14:11-20.
30. O'Brien KD, Read MFF, Sandison, RJ, Roberts, CT.: A visible light-activated direct-bonding material: an in vivo comparative study, *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;95:348-351.

31. 장영일, 이승진.: 광중합 접착제로 접착된 금속 브라켓의 전단 접착강도에 관한 연구. 대치교정지 1992;22:289-295.
32. Andreasen G, Fahl CJ, Bishara S.: Autopolymerized and light-cured composite resins used for orthodontic bonding: shear strength comparison. IADR abstracts 1984;63:295.
33. Joseph VP, Rossouw E.: The shear bond strengths of stainless steel and ceramic brackets used with chemically and light-activated composite resins. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990;97:121-125.
34. Wang WN, Meng CL.: A study of bond strength between light- and self-cured orthodontic resin. Am J Orthod 1992;101:350-354.
35. Siomka LV, Powers JM.: In vitro bond strength of treated direct-bonding metal bases. Am J Orthod 1985;88:133-136.
36. Gwinnett AJ.: A comparison of shear bond strengths of metal and ceramic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 1988;93:346-348.
37. O'Brien KD, Watts DC, Read MJF.: Residual debris and bond strength - is there a relationship? Am J Orthod Dentofac Orthop 1988;94:222-230.

- ABSTRACT -

A Change of Shear Bond Strength of Orthodontic Resin Adhesives under Water Immersion

Je-Jun Lee, Jong-Chul Kim

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Chonnam National University

The purpose of this study was to evaluate the changes of shear bond strengths and failure patterns in orthodontic resin adhesives according to the water immersion time.

Metal brackets were bonded to the specimens involving the premolars with chemical-cured(Concise[®]) and light-cured(Transbond[®]) adhesives. The shear bond strength was measured on universal testing machine and the failure patterns were assessed with the adhesive remnant index(ARI) after storage in distilled water at 37°C for 1 day, 1 week and 1, 3, and 6 months, respectively.

The results were as follows :

1. The shear bond strengths at the 6 month in both Concise and Transbond were significantly higher than those at the 1 day, 1 week and 1 month(P<0.05). There were positive correlations between shear bond strength and water immersion time in both Concise and Transbond(P<0.01).
2. There were no significant differences in shear bond strength between Concise and Transbond.
3. The brackets were failed primarily at the bracket base-adhesive interface and there was no significant difference in the incidence of ARI scores according to the water immersion time.

KOREA. J. ORTHOD. 1998 ; 28 : 1-15

※ Key words : water immersion, resin adhesive, shear bond strength, ARI.