

상아질 접착 시스템의 국내 사용 동향에 관한 연구

¹연세대학교 치과대학, ²연세대학교 치과대학 치과생체재료공학교실 및 연구소, BK21 Puls Project

김 물 결¹⁾, 김 광 만^{2)*}

ABSTRACT

Survey study on the using state of dentin bonding systems in Korea

¹Yonsei University College of Dentistry

²Department and Research Institute of Dental Biomaterials & Bioengineering, BK21 Plus Project
Mul Kyel Kim¹⁾, Kwang-Mahn Kim²⁾

Dentin bonding systems are unique dental materials which are rapidly evolute and essential materials for bonding of restorative materials to dentin. Now, 4th generation, 5th generation, 6th generation and 7th generation of dentin bonding systems are used in clinic. We investigated the frequency, motivation of choosing dentin bonding systems and satisfaction of them by survey in 2014. 5th generation of dentin bonding systems are mostly used in Korea and young dentist have tendency to choose newly developed dentin bonding systems.

Key words : Bonding, Dentin, Material, Survey, System

Corresponding Author

Kwang-Mahn Kim, Department and Research Institute of Dental Biomaterials and Bioengineering,
Yonsei University College of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Republic of Korea,
kmkim@yuhs.ac

* 본 연구는 2014년 연세대학교 치과대학 학생연구비 지원 하에 이루어졌음.

I. 서론

치아수복용 복합레진의 개선에 따라 심미수복에 대

한 적응 범위도 점차 확대되어 전치부와 구치부 모두에서, 1급 외동부터 5급 외동까지 모든 범위에서 사용되고 있다. 복합레진을 이용한 수복에서 성공의 열쇠

는 치아와의 결합력에 있다고 해도 과언이 아니다. 이를 반영하듯 성공적인 복합레진 심미수복을 이루기 위하여 상아질과 결합할 수 있는 접착제가 필수적인데, 치과재료 중 그 어떤 재료보다 빠른 속도로 발전을 거듭해 왔다.

상아질 접착 시스템은 발전 단계에 따라 세대 (generation)로 구분하는데, 현재 7세대 부류까지 발전해 온 상태이고, 최근에는 혼돈을 막기 위해서 사용 방법에 따라 산부식 처리 후 세척하는 방식과 세척하지 않는 방식으로 나누기도 한다(표 1)¹⁾.

실제로는 1세대 상아질 접착 시스템부터 3세대 상아질 접착 시스템까지는 상아질에 대해서 이렇다 할 접착력을 구현하기 어려웠다. 그러나 4세대 상아질 접착 시스템은 산부식 (acid etch)-전 처리

(priming)-접착(bonding)의 3가지 요소로 구성되는데 비로소 과학적 기반으로 개발된 제품이며, 이후 술식 절차를 간단히 하기 위하여 구성물들을 합치면서 5세대 상아질 접착 시스템, 6세대 상아질 접착 시스템, 7세대 상아질 접착 시스템이 출현하였고, 더 최근에는 universal generation이라는 명칭까지 등장하였다. 4세대 상아질 접착 시스템 이후의 상아질 접착 시스템은 일반적으로 15~35 MPa 정도의 상아질에 대한 결합강도를 보이고 있어서, 적용방법의 차이가 있다 뿐이지 임상적으로는 무리 없이 상용할 수 있기에 술자의 선택에 따라 동시대에 모든 종류가 다 사용되고 있다²⁾.

이렇게 동일 목적으로 다양한 세대의 상아질 접착 시스템이 사용되는 가운데, 미국치과의사협회

표 1. 상아질 접착 시스템의 분류와 대표적 상품들

Etch-And-Rinse		Self-Etch	
Three-Step (4th Generation)	Two-Step (5th Generation)	Two-Step (6th Generation)	One-Step (7th Generation)
1. Etching Apply for 15 sec, Rinse 15 sec, Gentle dry while keeping dentin moist.	1. Etching Apply for 15 sec, Rinse 15 sec, Gentle dry while keeping dentin moist.	1. Etching & Priming One application without rinsing, Gently air-dry.	1. Etching, Priming & Bonding Apply 1~5 layers without rinsing, Gently air-dry, Light cure.
2. Priming Apply 1~5 layers, Gently air-dry.	2. Priming & Bonding Apply 1~5 layers, Gently air-dry, Light cure.	2. Bonding Apply one layer, Gently air-dry, Light cure.	
3. Bonding Apply one layer, Gently air-dry, Light cure.			
Representative products currently marketed			
Adapter Schotchbond Multi-Purpose (3M ESPE) All Bond 3 (Bisco) Syntac (Ivoclar Vivadent) Optibond FL (Kerr)	Single Bond (3M ESPE) One-Step Plus (Bisco) Excite (Vivadent) Prime&Bond NT (Dentsply)	Adper Prompt (3M ESPE) All-Bond SE (Bisco) AdheSE (Ivoclar Vivadent) Clearfil SE (Kuraray)	Adper Prompt L-Pop (3M ESPE) AdheSE One (Ivoclar Vivadent) Clearfil S3 bond (Kuraray)

(American Dental Association)는 Professional Product Review라는 간행지를 통하여 각 상아질 접착제의 특성과 사용자의 설문 조사 결과를 발표하였고³⁾, Reality라는 간행물은 치과재료의 소개와 사용자들의 평가 선호도, 더 나아가서는 제품의 순위까지 발표하고 있다⁴⁾. 이러한 자료는 임상 의들에게 현재 자신이 사용하고 있고 치과재료의 현 위치를 알려주는 유용한 정보가 될 수 있다. 과거 우리나라에서도 권 등⁵⁾이 서울 시내 치과용 소독기 실태와 서울 시내 치과의원의 치과용 시멘트 사용 실태를 보고한 바 있다.

본 조사는 2014년 4세대 상아질 접착 시스템부터 7세대 상아질 접착 시스템까지 시장에서 사용되고 있는 상아질 접착 시스템의 거시적 동향을 살펴보기 위하여 진행되었으며 이를 통해 국내 시장의 특징 또한 찾을 수 있을 것으로 기대된다.

II. 방법

1. 설문조사 대상

기존의 우편을 이용한 조사 방법은 응답률이 저조하고 신뢰도가 낮을 것을 우려하여, 2014학년도 연세대학교 치과대학 학생연구비를 신청한 학생이 2014년

5월 14일~15일 양일간 서울특별시 코엑스에서 진행된 SIDEX 행사장에서 무작위로 직접 치과의사를 대면하여 설문조사를 하였으며, 응답에 응한 사람은 209명이었다.

2. 방법

디지털 기기(아이패드)에 Table 2와 같은 12가지의 질문을 입력하여, 현장에서 응답자가 직접 응답하여 다음 단계로 진행하는 방법으로 진행하였다(그림 1). 설문 내용은 개인정보와 사용하고 있는 상아질 접착 시스템의 세대 및 만족도를 수집하였다. 이때 세대에 대한 인식은 개인차가 존재하여 먼저 세대 구분에 대하여 정확히 알고 있는지 물어본 뒤, 본 조사에서 정의하고 있는 상아질 접착 시스템 분류표(표 3)를 함께 보여주면서 조사를 진행하였다.

III. 결과 및 고찰

설문에 응한 치과의사의 연령대는 40대 가장 많았고 30대가 그 뒤를 이었다(그림 2 A). 서울에서 개최된 SIDEX인 만큼 응답자의 활동 지역은 서울에서 개원한 사람이 102명으로 압도적으로 많았다(그림 2 B). 출신대학은 서울지역 재학 출신자가 98명, 서울

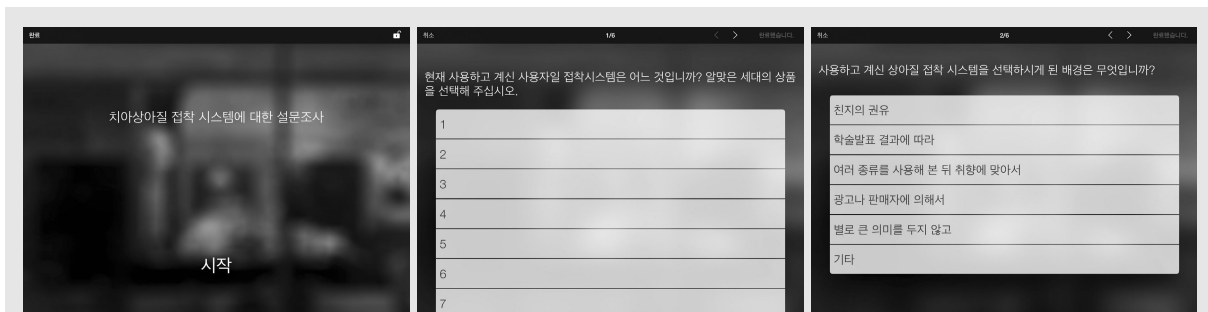


그림 1. Screen capture images of I-PAD for survey.

표 2. 설문조사지

문항	질문 내용
1	사용하고 계신 상아질 접착 시스템은 어느 것입니까? 알맞은 세대의 상품을 선택해 주십시오.
2	사용하고 계신 상아질 접착 시스템을 선택하시게 된 배경은 무엇입니까?
3	현재 사용하고 계신 상아질 접착 시스템에 대해 만족하십니까? 만약 불만족스러운 부분이 있다면 무엇입니까?
4	대부분 치과의사는 치과위생사나 보조원이 상아질 접착 시스템을 준비하고 있습니다. 선생님께서는 이들을 위한 교육정도에 대해 만족하고 계십니까?
5	선생님께서 치과위생사나 보조원이 접착 시스템을 취급(보관)하는 과정을 주기적으로 점검하고 계십니까?
6	선생님의 연령대가 어떻게 되십니까?
7	활동 지역은 어떻게 되시나요?
8	졸업하신 대학은 어디십니까? (서울권)
9	졸업하신 대학은 어디십니까? (서울권외)
10	졸업하신 연도가 어떻게 되십니까?
11	수련의 과정을 거치셨습니까?
12	만약 수련의 과정을 거치셨다면 어느 과를 전공하셨나요?

표 3. Examples of dentin bonding systems used in this survey

Generation	Application	Bottle Step	Examples
4	Etchant + Primer + Adhesive	3 Bottles 3 Step	All Bond 2(Bisco) Scotch Bond Multi-purpose(3M)
5	Etchant + [Primer + Adhesive] or [Etchant + Primer] + Adhesive	2 Bottles 2 Step	Adaper Single Bond Plus (3M) Clearfill SE(Kuraray) Comfort Bond(Kulzer) Mac Bond II(Tokuyama) Optibond Solo(Kerr) One-Step(Bisco) Prime&Bond(Dentsply) Single Bond(3M) Syntac Single Component(ViVaDent) Tyrian + One Step(Bisco) Unifill Bond(GC)
6	[Etchant + Primer] + Adhesive	2 Bottles 1 Step	AQ bond(Sun Medical) Etch&Prime(Degussa) One-Up Bond(Tokuyama) (Adper)Promp L-pop(3M) Xeno Bond III(Dentsply)
7	[Etchant + Primer + Adhesive]	1 Bottle 1 Step	Adaper Easy Bond (3M) Clearfill Tri-S bond(Kuraray) G-Bond (GC) iBond (Kulzer) U-Bond(Vericom)

이외 지역 대학 출신자가 109명이었다(그림 2 C).

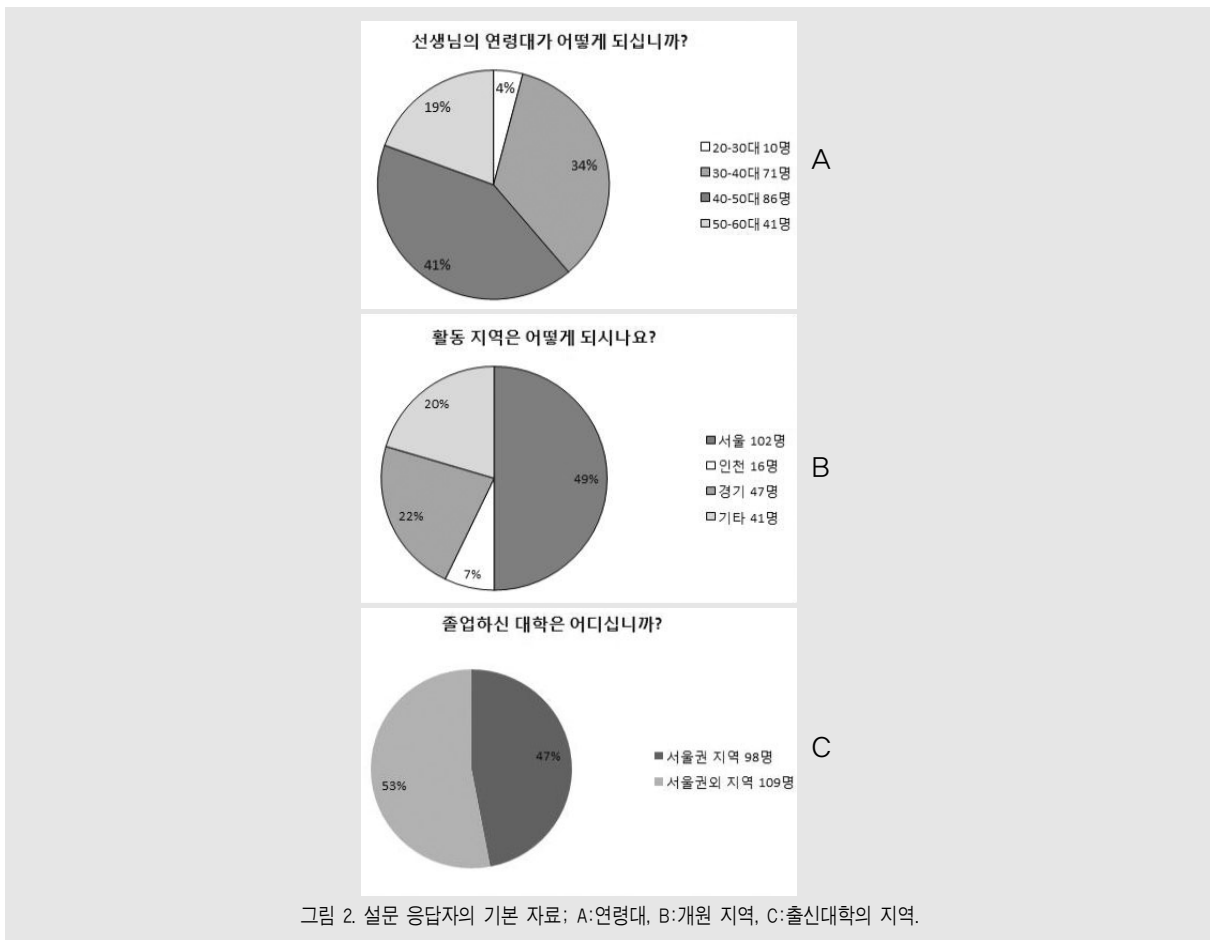
먼저 본 연구의 주목적인 상아질 접착 시스템의 세대별 사용 빈도 결과는 4세대 48명(23%), 5세대 109명(52%), 6세대 37명(17%), 7세대 18명(8%)으로(그림 3 A), 5세대 제품을 가장 많이 사용하는 것으로 나타났다. 본 결과는 2014년 조사 자료이므로 현재는 어떻게 변화가 되었는지 재조사를 해 볼 필요가 있을 것이다.

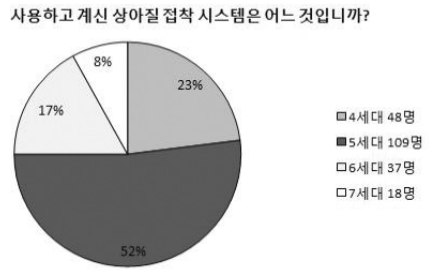
재료를 선택하는데 가장 큰 배경은 '여러 종류를 사용해 본 후 취향에 맞아서'가 86명으로 가장 많은 응답을 보였고, 다음으로는 '별로 큰 의미를 두지 않는다'로 60명이 응답하였다(그림 3 B). 이는 제품을 선택하는데 주변보다는 개인의 성향이 더욱 큰 영향을

미친다고 볼 수 있다. 현재 사용하고 있는 상아질 접착 시스템에 대한 만족도 조사에서는 만족이 113명(54%), 보통이 75명(35%)이었고, 불만을 표시한 응답자는 2명밖에 없었다(그림 3 C).

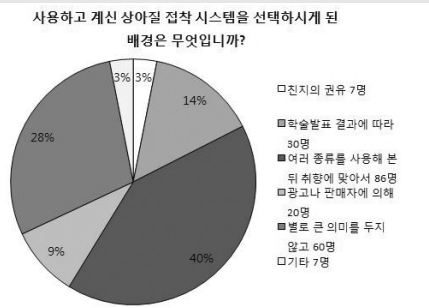
상아질 접착제를 다루는 과정에서 치과위생사나 보조원의 업무 수월성에 대한 조사에서는 '만족한다'는 응답과 '만족스럽지 못하다'라는 응답이 비슷하였고, 보조원이 취급(보관)하는 과정을 주기적인 점검하는지에 대한 질문에 대해서도 '점검한다'라는 응답이 55%로 '점검하지 않는다'보다 높았다(그림 3 D & E).

치과외사의 나이와 사용하는 상아질 접착 시스템 사이의 관계에서, 52%로 가장 많은 응답을 보인 5세대

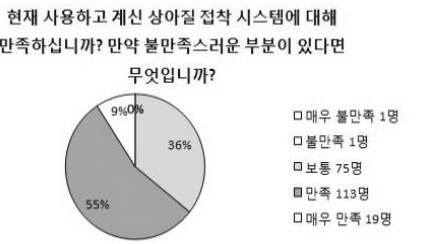




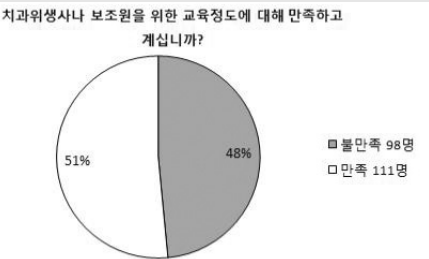
A



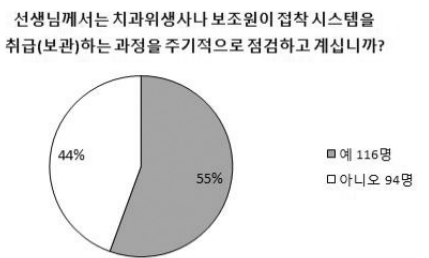
B



C



D



E

그림 3. 상아질 접착 시스템 선호도, 선택 및 취급에 대한 결과; A:상아질 접착 시스템 세대별 사용 현황, B:상아질 접착제 시스템 선택 배경, C:사용하고 있는 상아질 접착 시스템에 대한 만족도, D:치과위생사나 보조원의 취급 만족도, E:보조원의 취급 내용의 주기적 점검 유무.

의 경우, 40대와 50대에서는 49%, 30대에서는 54%를 보였다. 반면 23%의 응답을 보였던 4세대의 경우에는 40대와 50대에서 각각 24%, 34%를 보였고, 30대에서는 18%를 보였으며, 20대에서는 4세대를 사용한다는 응답자가 1명도 없었다(표 4). 즉, 20대의 경우 표본의 크기가 너무 작아 결론을 내기 어렵지만 5세대를 선호하는 경향이 있으며, 30대의 경우에도 5세대를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 이러한 결과로 볼 때, 치과의사의 나이가 젊을수록 새로운 세대의 상아질 접착 시스템을 사용하고 있는 것을 알 수 있었다. 또한 전 연령대에서 가장 많이 선호되고 있는 상아질 접착 시스템은 5세대였고, 그 다음으로 4세대가 선호되는 것으로 보이지만, 5세대에 비하면 약 절반정도 밖에 못 미치는 결과였다. 6세대의 경우 4세대보다 적게 선호되지만 7세대에 비하면 약 2배가량 더 많이 선호되는 것으로 보인다.

서울권 대학 출신의 경우 상대적으로 7세대 상아질 접착 시스템을 선호하는 사람의 비율이 서울권의 대학 출신의 비율보다 높았으며, 서울권과 서울권외 모두 5세대 상아질 접착 시스템을 선호하는 사람의 비율이 가장 높았다(표 4). 이를 통해 지역과는 상관없이 5세대 상아질 접착 시스템이 가장 널리 사용되고 있다는 것을 알 수 있다. 허나 서울권 대학으로 편입하거나 수련의 과정을 거친 사람들도 있기에 선불리 단정 짓기는 어렵다. 또한 각 대학별로 선호하는 상아질 접착 시

스템 제품을 정리할 수도 있지만, 조사 대상의 수가 너무 적어 다루지 않았다.

개원 지역과 선호하는 상아질 접착 시스템 사이에서는 뚜렷한 관계를 찾을 수 없었고, 수련의 과정을 밟은 사람은 상대적으로 5세대를 선호하는 경향이 강했지만 너무 표본의 크기가 작아서 결론으로 단정 지을 수는 없었다.

전반적으로 4세대 상아질 접착 시스템보다 5세대 상아질 접착 시스템이 선호되는 이유는 4세대는 3 step 과정으로 적용 시간이 길고 절차가 복잡하지만, 5세대의 경우 2 step 과정이면서도 접착력에 있어서는 뒤지지 않는다는 보고가 많기 때문인 것으로 보인다⁶⁾. 하지만 상아질 접착 시스템 중 6세대와 7세대를 사용하는 응답자가 적은 것은 1 step 상아질 접착 시스템의 상아질과의 결합강도에서 확신이 적은 듯하다. 실제로 Ozer과 Blatz는 self-etch형과 etch-and-rinse형 모두 상아질에 혼성층(hybrid layer)을 형성하기는 하지만, self-etch형 중에서 1 step은 낮은 결합강도를 보이며 예측성도 낮다고 하였다⁷⁾.

IV. 결론

본 연구 범위 내에서 2014년 현재 우리나라 치과의사들이 가장 선호하는 상아질 접착 시스템은 Etch-

표 4. Numbers of users in each generation of dentin bonding systems

		4 Generation	5 Generation	6 Generation	7 Generation
Age	20~29		7	3	
	30~39	13	38	11	9
	40~49	21	42	16	7
	50~59	14	20	5	2
Alumni	Seoul	21	48	13	12
	Others	27	61	24	5

and-rinse 방식과 Self-etch 방식을 구분해서 질문을 하지 않았기 때문에 어떤 것을 더 선호하는지는 알 수는 없었으나, 2 step 방식의 5세대 시스템이었다. 다음으로 3 step 방식인 4세대 상아질 접착 시스템이 뒤를 이었다. 이번 조사 결과로 볼 때, 우리나라의 치과의사들은 사용의 간편함보다는 접착력의 충실성에 더 많은 비중을 두고 있음을 알 수 있었다.

상아질 접착제는 치과재료 중에서 발전 속도가 빠른 재료에 속한다. 계속 새로운 재료가 출현하고 이에 따른 시장의 변화 속도도 빠르다. 따라서 이번 연구와 같은 치과재료의 사용에 따른 설문조사 연구를 지속해야 할 뿐만 아니라 다른 치과재료에서도 이와 같은 조사를 통해 시장의 흐름과 사용 실태를 파악하고 이에 대한 정보를 공유해야 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Materials. 12th edition. Elsevier. 2013.
2. Farah JW, Powers JM. Dent Advisor 2014;31(2).
3. American Dental Association. Professional Product Review 2006;2(1).
4. Miller MB, Castellanos IA. Reality. Reality Publishing Co.
5. 권주현, 김성태, 김광만, 김경남. 서울시내 치과원의 소독기 실태. 대한치과기재학회지 1997;24(2):371-379.
6. Toledano M, Osorio R, Albaladejo A, Aguilera FS, Tay FR, Ferrari M. Effect of cyclic loading on the microtensile bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. Oper Dent 2006;31(1):25-32.
7. Ozer F, Blatz MB. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. Compend Contin Educ Dent 2013;34(1):12-18.