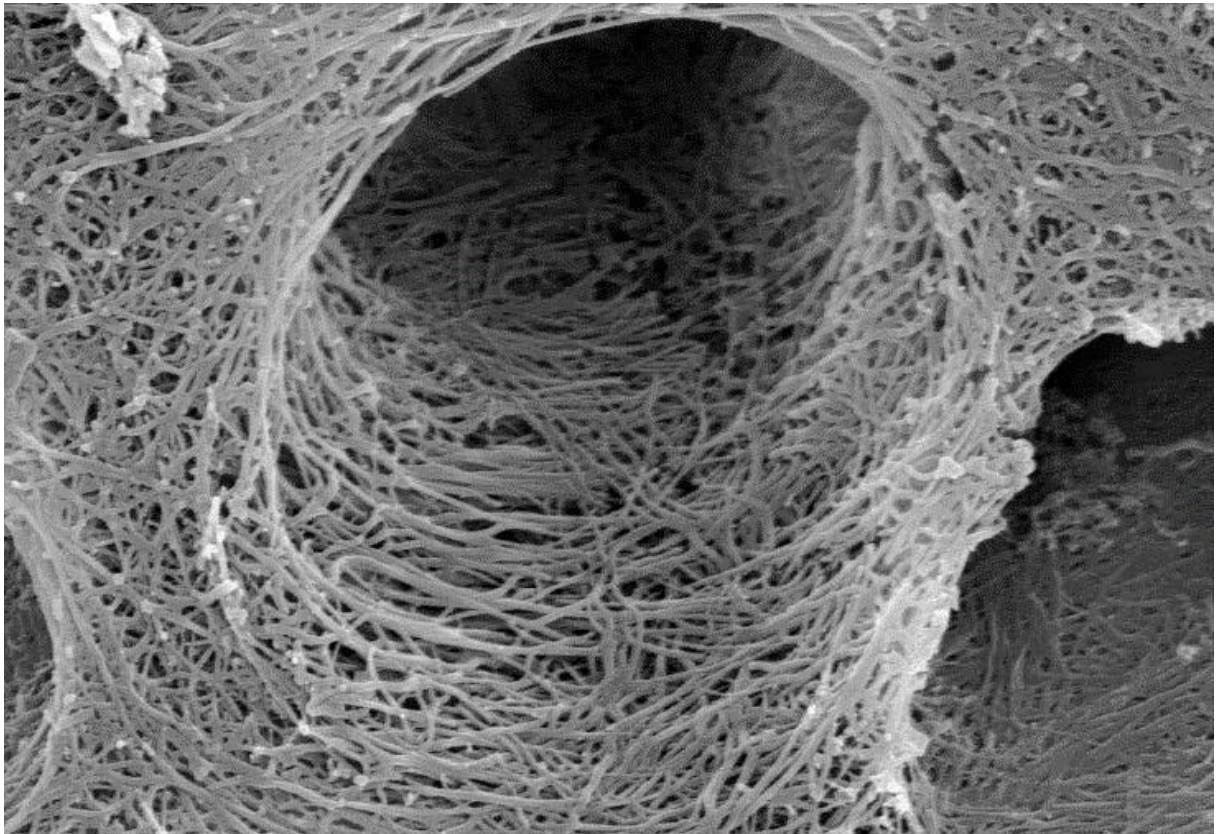


Vol. 1, 2018

ISSN 2383-5583

# 한국 접착치의학회지

The Korean Journal of Adhesive Dentistry



한국/접/착/치/의/학/회

# The Korean Journal of Adhesive Dentistry

## Editor-in-Chief

신 유 석, DDS, MSD, PhD  
서울특별시 서대문구 연세로50-1  
연세대학교 치과대학 보존학교실  
전화: 02-2228-3149  
Fax: 02-313-7575  
E-mail: densys@yuhs.ac

## Editorial Board

최 경 규 (경희대학교 치과대학)  
박 성 호 (연세대학교 치과대학)  
박 정 원 (연세대학교 치과대학)  
장 주 혜 (서울대학교 치과대학)  
김 선 영 (서울대학교 치과대학)  
김 덕 수 (경희대학교 치과대학)  
장 지 현 (경희대학교 치과대학)  
백 장 현 (경희대학교 치과대학)

# The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Vol. 1, 2018

## CONTENTS

---

### Original Articles

- 3 세라믹 인레이의 접착 황성욱
- 11 Considerations in dental ceramic restoration  
세라믹 수복물의 접착, 이것이 중요합니다. 장지현

### Case Reports

- 16 치수노출을 동반한 치관 파절을 치관 재부착술을 이용하여  
치료한 증례 김지형, 김선일\*
- 20 Conservative treatment of fractured anterior maxillary  
teeth: case report 박민주, 김덕수, 장지현, 최경규\*
- 24 화이버 강화 컴포짓 고정성 국소 의치를 이용한 광범위한 치간  
이개의 수복 증례 박소현, 전준희, 김선영, 손원준\*
- 28 Single visit indirect restoration using CAD/CAM system  
김우영, 장지현, 최경규, 김덕수\*
- 32 Esthetic Rehabilitation of Fractured Anterior Tooth case report  
최주영, 장지현, 최경규, 김덕수\*
- 35 Treatment with laminate veneers for esthetic anterior teeth :  
case report 윤석연, 장지현, 최경규, 김덕수\*

# 세라믹 인레이의 접착

황성욱

청산치과의원

tinmax3472@naver.com

## 초록

구치부 간접 수복의 한 방법으로 사용되고 있는 “세라믹 인레이(ceramic inlay)” 술식은 다양한 임상적 요구 사항들을 충족시키기 위하여 “임상 술식(clinical procedure)”과 “수복 재료(restorative materials)”에 대한 개선이 지속적으로 이루어져 왔다. 그 결과 다양한 유형의 세라믹 재료들이 임상에서 사용되고 있으며, 사용되는 세라믹 재료에 따라 적용되는 임상 술식에도 조금씩 차이가 있다. 수복물의 유지력(retention)과 수복 재료의 물성(physical property)이 상대적으로 부족한 “세라믹 인레이” 술식의 임상적 성공을 보장하기 위해서는 “효과적인 접착(bonding)”이 치료의 성패를 좌우하는 핵심적인 요소가 된다. 세라믹 인레이의 접착 기전은 크게 “기계적인 접착 기전(mechanical bonding mechanism)”과 “화학적인 접착 기전(chemical bonding mechanism)”으로 나누어 볼 수 있는데, 이 두 가지 접착 기전을 효과적으로 잘 활용하는 것이 세라믹 인레이 술식의 임상적인 성공을 위하여 매우 중요하다. 기계적인 접착 기전은 산 부식(acid etching)과 샌드 블라스트(sand blast) 술식을 통하여 얻을 수 있고, 화학적인 접착 기전은 세라믹 재료 표면과 특이하게 반응하는 “세라믹 프라이머(ceramic primer)”들을 세라믹 인레이의 표면에 적용함으로써 얻을 수 있다. 따라

서, 효과적인 세라믹 인레이의 접착을 위해서는 간접 수복에 사용되는 다양한 세라믹 재료들에 대한 이해가 선행되어야 하며, 각각의 세라믹 재료들이 가지는 물리적, 화학적 성질들을 숙지하고 그에 적합한 표면 처리 방법(surface treatment technique)과 프라이머(primer)를 선택하여 적용하는 것이 필수적이다. 이후 우수한 물성을 가지는 이중 중합형(dual cure type) 복합 레진 시멘트를 사용하여 수복물을 형성된 지지체에 접착시킴으로써 최선의 임상 결과를 얻을 수 있다.

## 서론

영어 단어 *ceramic*의 어원은 “불에 굽는다”는 뜻을 가진 그리스어 *keramos*이다. 그래서, 세라믹(ceramic)의 사전적 의미를 찾아보면, “고온에서 구워 만든 비금속 무기질 고체 재료”라고 설명하고 있으며, “유리, 도자기, 시멘트, 내화물 따위를 통칭하는 용어”라고 부연하고 있다.

수복 치과(restorative dentistry) 영역에서 오래 전부터 사용되어온 “치과용 세라믹(dental ceramic)”은 주로 높은 심미성이 요구되는 전치부 영역에서 사용되었으나 최근에는 심미성(esthetics)과 강도(strength)를 동시에 제공해 줄 수 있는 다양한 신소재들이 소개되면서 치과 수복 재료로서 세라믹 재료의 사용 범위가 구치부

영역으로 점차 확대되고 있는 추세에 있다. 실제로 치과용 세라믹은 임상에서 요구되는 다양한 조건들을 충족시키기 위하여 끊임없이 개발되고 발전해 왔으며, 최근에는 매우 다양한 유형의 치과용 세라믹 재료들이 수복 치과 임상에 사용되고 있다.

현재, 수복 치과 임상에서 사용되고 있는 세라믹 수복 재료들은 재료학적인 특성들이 서로 다르며, 효과적인 접착을 위한 임상 프로토콜도 매우 상이하다. 따라서, 효과적인 접착을 얻기 위해서는 각각의 세라믹 재료에 대한 정확한 이해와 함께, 각각의 세라믹 재료에 적합한 접착 프로토콜 (bonding protocol)을 적용하는 것이 매우 중요하다. (Blatz et al. 2004)

### 세라믹 인레이 술식에 사용되는 재료 Materials for Ceramic Inlay Procedure

“세라믹 인레이(ceramic inlay)” 용도에 사용되는 세라믹 재료들은 심미성(esthetics)과 함께 구치부 영역에서 저작력에 견딜 수 있는 강도(strength)와 내구성(durability)을 가져야 한다. 초기에는 다루기 쉽고 심미적으로 우수한 장석계(feldspathic) 세라믹 재료가 주로 사용되었으나 부족한 물성을 개선하기 위하여 다양한 방법으로 개선이 진행되었다. 최근에는 디지털 치의학의 발전에 힘입어 CAD/CAM 방식의 수복물 제작이 보편화됨으로써 기계적인 가공성이 우수한 수복 재료에 대한 요구도가 커지고 있다. 그 결과 새로운 유형의 세라믹 복합 재료(hybrid ceramics)들이 소개되고 있다.

일반적으로 재료의 물성을 평가하고자 하는 경우, “굴곡 강도(flexural strength)”가 평가 기준으로 널리 사용되고 있다. 그러나, 취성(brittleness)이 큰 세라믹 재료인 경우에는 실제 임상에서의

거동을 좀더 잘 반영 할 수 있는 특성인 “파괴 인성(fracture toughness:  $K_{IC}$ )”을 평가의 기준으로 사용하는 것이 추천된다. 실제로 수복 재료의 굴곡 강도와 파괴 인성 사이에는 약간의 차이가 존재하며, 굴곡 강도에 비해 파괴 인성이 좀 더 임상에서의 상황을 잘 반영한다. (그림 1)

What Strength and Toughness are Required?  
CAD/CAM Ceramic Material Specifications (ISO 6872:2015 / ADA 69)

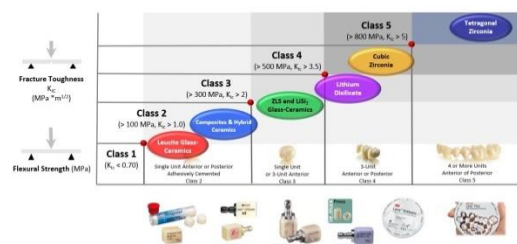


그림 1. 세라믹 재료들의 굴곡 강도와 파괴 인성 사이의 관계

세라믹 인레이를 위한 수복 재료로 lithium disilicate가 있다. 주로 press technique으로 사용되고 있으나 최근에는 CAD/CAM 기술에 의한 milling technique으로도 많이 사용되고 있다. 다양한 투명감(translucency)을 가지는 재료의 선택이 가능하고 불산 부식(hydrofluoric acid etching)과 실란 결합제(silane coupling agent)의 사용에 의한 우수한 접착력을 제공하여 구치부 인레이 및 온레이 용도에 널리 사용되고 있다. Ivoclar-Vivadent 사의 e-max<sup>TM</sup>가 대표적인 제품이다. (그림 2)

### IPS e.max Press

Ingots / Concepts



**IPS e.max Press Multi (polychromatic ingot)**  
The Multi ingots are available in Bleach BL and A-D shades. The ingots are used for the fabrication of highly esthetic, anterior and posterior crowns as well as hybrid all-ceramic crowns with a bleek shade gradient from the dentine to the incisal. The ingots are ideally suitable for processing in the "staining technique".

**IPS e.max Press HT (High Translucency)**  
The HT ingots are available in Bleach BL and A-D shades. Given their high translucency which is similar to that of natural enamel, they are ideally suitable for the fabrication of smaller restorations (e.g. inlays and onlays). Restorations made of HT ingots combine users with their true-to-nature character effect and the exceptional adaptation to the residual tooth structure. HT ingots are particularly suitable for the "staining technique", but also for the "cut-back technique".

**IPS e.max Press MT (Medium Translucency)**  
The MT ingots are available in selected Bleach BL and A-D shades and demonstrate medium translucency. The MT ingots are used for restorations that require more brightness than HT restorations and more translucency than LT restorations. Restorations made of MT ingots are ideally suitable for the "staining technique", but also for the "cut-back technique".

**IPS e.max Press LT (Low Translucency)**  
The LT ingots are available in Bleach BL and A-D shades. Given their low translucency, which is similar to that of natural dentin, they are ideally suitable for the fabrication of larger restorations (e.g. posterior crowns). Restorations made of LT ingots combine users with their bluish brightness value and chroma. This prevents the incorporated restorations from greying. LT ingots are ideally suitable for processing in the "cut-back technique", but they can also be used in the "staining technique".

그림 2. 대표적인 lithium disilicate 재료인 e-

max™(Ivoclar-Vivadent)

CAD/CAM 기술에 기반한 milling technique이 보편화되면서 좀 더 기계적 가공성이 우수한 수복 재료의 필요성이 대두하였고, 이에 부응하여 개발된 수복 재료가 hybrid ceramic이다. 세라믹과 복합 레진의 장점만을 취한 이 카테고리의 재료들은 “복합 레진에 기반을 둔 재료”와 “세라믹에 기반을 둔 재료”로 나누어진다. 3M ESPE사의 Lava™ Ultimate는 복합 레진에 기반을 둔 재료이고, VITA사의 Enamic™은 세라믹에 기반을 둔 재료이다. 두 재료 모두 우수한 기계적 가공성을 제공하나 화학적인 특성에는 차이가 있다. Enamic™ (VITA)은 불산 부식 처리가 가능하나 Lava™ Ultimate (3M ESPE)는 불산 처리가 불가능하다. (그림 3)

### Hybrid Ceramic

Enamic™ (VITA) / Lava™ Ultimate (3M ESPE)

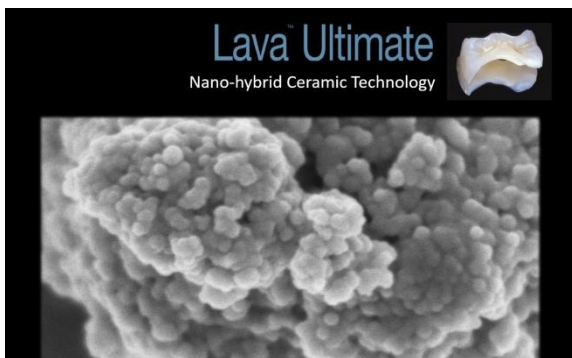
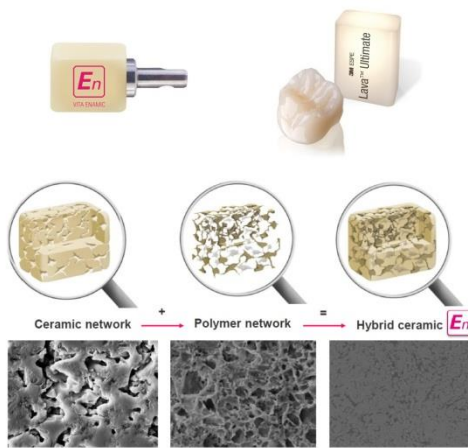


그림 3. 대표적인 hybrid ceramic 재료인 Lava™ Ultimate(3M ESPE)와 Enamic™(VITA)

구치부 영역에서 최대의 난제는 강력한 교합력 (occlusal force)이다. 이에 대응하기 위해서는 높은 굴곡 강도와 파괴 인성을 가지는 수복 재료가 요구된다. 최근 투명도를 개선한 cubic zirconia가 소개됨으로써 세라믹 인레이 혹은 온레이용 수복 재료로서 이 재료의 사용이 조심스럽게 모색되고 있다 우수한 강도와 내구성은 장점으로 부각되나 상대적으로 부족한 심미성과 낮은 접착 강도가 단점으로 지적되고 있다. 최근에는 부분 피개 수복과 같은 보다 강한 유지력이 요구되는 증례들을 위한 강력한 접착력을 제공하기 위해서 지르코니아의 표면을 산부식하는 새로운 방법들에 대한 연구가 진행되고 있다. (Xie et al. 2017) 현재 임상 치의학 영역에서 적용이 모색되고 있는 재료는 3M ESPE 사의 Lava™ Esthetic이다. 내부 결정의 크기를 크게 키움으로써 빛의 투과성이 향상되어 개선된 심미성을 나타낸다. (그림 4)

### Lava™ Esthetic

ESTHETIC FLOURESCENT FULL-CONTOUR ZIRCONIA



3M Lava™ Precision Solutions

### Micro-structure of Engineered Zirconia

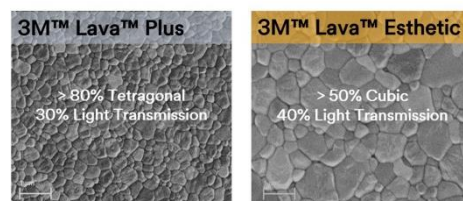


그림 4. 대표적인 cubic zirconia 재료인 Lava™



### 세라믹 인레이의 접착 기전

#### Bonding Mechanism for Ceramic Inlay

세라믹 인레이의 접착 기전은 “기계적 접착 기전 (mechanical bonding mechanism)”과 “화학적 접착 기전(chemical bonding mechanism)”으로 나누어 볼 수 있다. 그런데, 세라믹 인레이 술식에 사용되는 세라믹 재료의 특성에 따라 사용할 수 있는 방법들이 서로 다르다. 세라믹 인레이 술식에 사용되는 세라믹 재료는 크게 불산 (hydrofluoric acid: HF)으로 부식 시킬 수 있는 세라믹 재료와 부식 시킬 수 없는 세라믹 재료로 나누어지며, 가장 보편적인 세라믹 프라이머인 실란(silane)에 의해 접착이 이루어지는 세라믹 재료와 그렇지 못한 세라믹 재료로 나뉘어진다. 현재 치과 임상에서 이용하고 있는 접착 술식이 대부분 그러하듯 일단은 미세 기계적인 결합을 얻어내는 것이 중요하다. 이를 위하여 수복물의 표면에 미세한 다공성 구조를 만들어내야 하는데, 이때 사용할 수 있는 방법 가운데 하나가 “산 부식법(acid etching technique)”이다. 법랑질과 상아질인 경우에는 인산(phosphoric acid)을 사용하여 소기의 목적을 달성할 수 있으나 세라믹 재료인 경우에는 4%~9%의 농도를 가지는 불산 (hydrofluoric acid)이 사용된다. (Chen et al. 1998) 불산 부식이 가능한 세라믹 재료는 feldspathic porcelain, lithium silicate, lithium disilicate 그리고 hybrid ceramic인 Enamic™ (VITA)등이 있다. (그림 5)

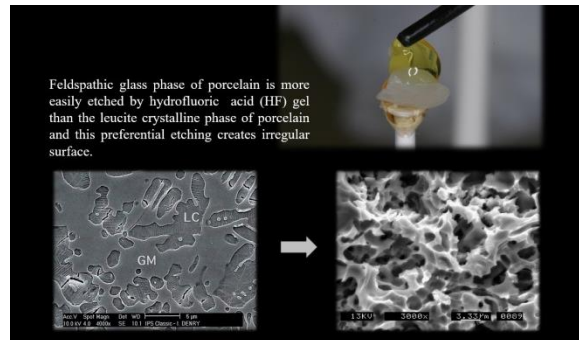


그림 5. 불산(hydrofluoric acid)을 사용한 장석계 세라믹의 표면 처리

그런데, 장석계 성분을 포함하고 있지 않는 세라믹 재료인 경우에는 이러한 기전은 무용지물이며, 대신에 “샌드 블라스트법(sand blast)”을 이용하여 표면을 처리함으로써 소기의 목적을 달성한다. 주로 50µm aluminum oxide 입자를 30psi의 압력으로 분사하여 표면 처리를 시행한다. 샌드 블라스트(sand blast)에 의한 표면 처리가 필요한 세라믹 재료는 hybrid ceramic인 Lava™ Ultimate (3M ESPE)와 대부분의 zirconia계 세라믹 재료들이 여기에 포함된다. (그림 6) (Elsaka 2016)



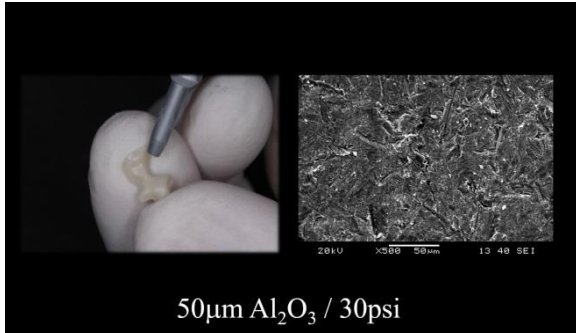


그림 6. 샌드 블라스트(sand blast)를 사용한 지르코니아 세라믹의 표면 처리

표면 처리가 완료된 세라믹 수복물의 표면은 세라믹 프라이머로 처리하여 화학적 결합력을 얻는다. 이러한 용도로 실란 결합제(silane coupling agent)가 널리 사용되며, 세라믹 표면의 이산화규소(silica; SiO<sub>2</sub> 성분과 공유 결합(covalent bond)을 형성하여 강력한 결합이 이루어진다. (그림 7)



### Silane Coupling Reaction or Silanization

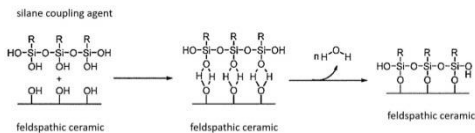


그림 7. 실란 결합제(silane coupling agent)의 작용 기전

따라서, 이산화규소 성분을 포함하고 있지 않은 7

세라믹 재료인 경우에는 별 효과가 없으며, 이런 경우에는 10-MDP를 주성분으로 하는 표면 처리제를 사용하거나 Co-Jet™ System(3M ESPE)을 사용하여 표면을 샌드 블라스트(sand blast) 처리한 후 실란 결합제(silane coupling agent)를 사용하는 방법이 추천된다. (그림 8)



그림 8. Co-Jet™ System (3M ESPE)

10-MDP와 같이 인산계 기능성 단량체(phosphoric functional monomer)를 가지는 세라믹 프라이머를 적용하는 경우에는 세라믹 재료의 표면이 인산 성분에 의해 사전 오염되지 않도록 주의하여야 한다. (Ozcan et al, 2008) 최근에는 불산 처리와 실란 처리를 동시에 수행하는 self-etch ceramic primer 제품이 출시되어 임상 의들이 편리하게 사용하고 있다. (그림 9)



그림 9. Self-etch ceramic primer인 Monobond™ Etch & Prime (Ivoclar-Vivadent)

### 접착제 및 레진 시멘트의 선택

### Choice of Adhesives and Resin Cements



세라믹 인레이의 접착 시 사용되는 접착제는 자가부식형 범용 접착제(self-etch universal adhesive)를 추천한다. (Rohr et al. 2017) 술 후 지각과민 예방에 효과적이며 접착층의 친수성과 안정성도 상당 부분 개선이 이루어진 것으로 알려지고 있다. (그림 10)



그림 10. Self-etch universal bonding agents

형성된 와동의 법랑질 변연부만 35% 인산으로 30초 정도 산 부식한 다음 수세 및 건조 후 와동 전체에 접착제를 20초간 잘 문지르면서 균일하게 도포해 준다. 이후 압축 공기를 강하게 분사하여 와동 표면에 존재하는 반응 부산물(by-products)과 잉여 물질들을 깨끗하게 제거해 준다. 이후 10초간 광중합을 시행한다.

레진 시멘트는 기본적으로 이중 중합형(dual cure type)이 추천되며, 제작된 세라믹 인레이와 잘 조화될 수 있는 색조를 선택할 수 있는 제품이 추천된다. (그림 11)



그림 11. Dual-cure type composite resin cements

색조 선택의 폭이 좁은 경우, 애써 제작한 세라믹 인레이의 심미성을 충분히 살릴 수 없게 된다. 그리고, 가급적 사용하는 접착제와 같은 회사에서 제조된 레진 시멘트의 사용이 추천된다. 자가부식형 접착제를 사용하는 경우 이중 중합형 레진 시멘트와의 적합성 문제(compatibility problems)가 상당히 복잡하므로 가급적 사전에 검증이 이루어진 동일 회사의 제품을 사용하는 것이 안전하다. 이중 중합형 레진 시멘트라 하더라도 효과적인 중합이 이루어지기 위해서는 충분한 광조사기가 필요하므로 임상 술식에서 반드시 충분한 광중합을 시행하도록 한다.

### 접착제 및 레진 시멘트의 중합

#### Curing of Adhesives and Resin Cements

지대치의 표면과 수복물의 표면에 대한 필요한 전처치(pre-treatment)가 완료되면 접착제를 도포하고 광중합을 시행한다. 종종 수복물의 불완전한 안착에 대한 불안감으로 인해 접착제와 레진 시멘트를 수복물 안착 후 동시에 광중합하는 경우를 종종 볼 수 있는데, 이러한 술식은 추천되지 않는다. 광중합형 자가부식(self-etch type) 접착제를 사용하는 경우 임상적으로 추천되는 방법은 지대치와 수복물의 내면에 접착제를 도포한 다음 압축 공기를 분사하여 반응 부산물과 잉여 물질을 제거하고 충분히 얇게 해 준 후 광중합을 미리 시행해 주는 방법이다 (pre-cure technique). 이후 이중 중합 레진 시멘트를 사용하여 제작된 세라믹 인레이 수복물을 지대치에 위치시킨 다음, 잉여 레진 시멘트들을 제거하고 충분한 광중합을 시행하여 레진 시멘트를 잘 중합시킴으로써 세라믹 인레이의 접착 술식이 완료된다.

실제로 지대치의 형성이 좋지 못하거나 불완전

한 안착에 대한 심리적인 불안감으로 인하여 접착제를 사전 중합시키는 것(pre-cure technique)이 부담스러운 경우에는 일반적인 광중합형 접착제 대신 이중 중합형 레진 시멘트들과 함께 사용하여도 적합성에 별 문제가 없는 Universal Primer™ (Bisco)와 같은 특별한 제품을 사용함으로써 “접착제의 사전 중합(pre-cure of bonding agent)”이라는 부담스러운 상황을 극복할 수 있다. (그림 12)

### Universal Primer (Bisco)



**Discription:**  
Universal Primer is a dual-cure primer/adhesive designed with a low film thickness for the dentist who prefers not to light cure the adhesive layer under indirect restorations.

**Clinical Significance:**  
- No light-curing necessary when used for indirect restorations  
- Low film thickness (<5µm) allows the adhesive/primer to readily flow into etched surfaces and offers both chemical and mechanical sealing.

그림 12. Universal Primer™(Bisco)

수복물을 지대치에 위치시킨 다음 수복물 하방의 레진 시멘트를 광중합시키는 것은 상당히 어려운 작업이다. 실제로 수복물을 투과하여 하방의 레진 시멘트를 중합시키고자 할 때, 여러가지 어려움이 존재한다. 수복물의 색조(shade)와 두께(thickness)가 광중합기의 효율을 현저히 저해하며, 광중합기의 광강도와 광조사 방법도 레진 시멘트의 중합도에 큰 영향을 미친다. (그림 13)

How does curing through ceramic impact light effectiveness?

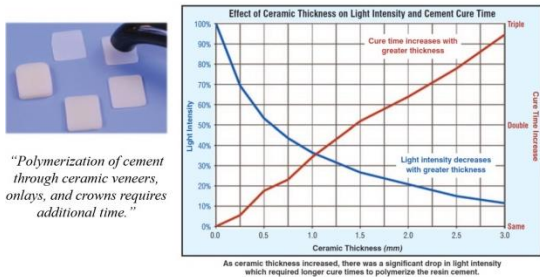


그림 13. Light cure under indirect restoration

레진 시멘트는 반드시 이중 중합형(dual-cure type) 레진 시멘트를 사용하여야 하며, 1000~1500 mW/cm<sup>2</sup> 범위의 광강도(light intensity)를 가지는 광중합기를 사용하여 수복물의 표면에 최대한 밀착시킨 상태로 가능한 긴 시간동안 광중합을 시행하는 것이 추천된다. 이때 치수의 열손상(heat damage of pulp)이 발생하지 않도록 주의를 기울여야 한다.

잉여 레진 시멘트의 용이한 제거를 위하여 “짧은 시간 광중합을 시행한 후 제거하는 방법(tac cure technique)”이 추천되는데 레진 시멘트들의 광민감도(photo-sensitivity)가 제품에 따라 매우 차이가 크므로 반드시 사전에 사용하려고 하는 레진 시멘트의 광민감도를 확인해 본 다음 임상술식을 시행하는 것이 필요하다.

### 결론

임상적으로 세라믹 인레이 술식에 사용되는 재료들은 매우 다양하며, 각각의 재료들은 상당히 다른 물리적, 화학적 특성들을 가지고 있다. 따라서, 성공적인 세라믹 인레이 술식을 위해서는 각각의 증례에 요구되는 최적의 세라믹 수복 재료를 선택하여야 하며, 선택된 세라믹 수복 재료가 최고의 성능을 발휘할 수 있도록 정교한 임상술식이 이루어져야 한다. (Peumans et al. 2016) 그 가운데 접착 술식은 세라믹 인레이 술식의 성패를 좌우할 수 있는 중요한 과정이며, 각각의 세라믹 수복 재료들에 적합한 올바른 표면 처리와 프라이머 선택이 중요하다. 정확하게 이루어진 접착 술식은 장기간 지속되는 세라믹 인레이의 심미성(esthetics)과 내구성(durability)을 보장해준다.

## 참고문헌

- Blatz MB, Sadan A, Kern M.** Resin-ceramic bonding a review of the literature, *J Prosthet Dent.* 2004;92(6):557-562
- Chen JH, Matsumura H, Atsuta M.** Effect of etchant, etching period, and silane priming on bond strength to porcelain of composite resin. *Oper Dent.* 1998;23(5):250-257
- Denry I, Kelly JR.** State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater.* 2008;24(3):299-307
- Elsaka SE.** Influence of surface treatment on the bond strength of resin cements to monolithic zirconia. *J Adhes Dent* 2016;18:387-395
- Ozcan M, Nijhuis H, Valandro LF.** Effect of various surface conditioning method on the adhesion of dual cure resin cement with MDP functional monomer to zirconia after thermal aging. *Dent Mater J.* 2008;27(1):99-104
- Peumans M, Valijakova EB, Munck JD, Mishevskaja CB, Meerbeek BV,** Bonding effectiveness of luting composite to different CAD/CAM materials. *J Adhes Dent* 2016;18:289-302
- Rohr N, Flury A, Fischer J.** Efficacy of a universal adhesive in the bond strength of composite cements to polymer-infiltrated ceramic. *J Adhes Dent* 2017;19:417-424
- Siqueira F, Cardenas AM, Gutierrez, MF, Malaquias P, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Perdigao J.** Laboratory performance of universal adhesive systems for luting CAD/CAM restorative materials
- Xie H, Cheng Y, Chen Y, Qian M, Xia Y, Chen C.** Improvement in the bonding of Y-TZP by room-temperature ultrasonic HF etching. *J Adhes Dent* 2017;19:425-433

# Considerations in dental ceramic restoration

## 세라믹 수복물의 접착, 이것이 중요합니다.

장 지 현

경희대학교 치과보존학교실

E-mail; zangzi1021@hanmail.net

### 초록

빠른 속도로 발전하는 접착치의학은 치과 임상을 여러모로 바꾸어 놓았다. 예전에는 치과용 시멘트에 대한 기대가 보철물과 지대치 사이의 공간을 채우고, 우식을 방지하는 정도에 그치는 합착 (Luting cement) 개념에 지나지 않았지만, 어느덧 시멘트는 접착치의학의 chemistry의 발전과 다양한 심미수복 재료의 발전과 더불어 보철물과 지대치 사이에서 접착 (Adhesive cement)의 역할을 담당해야하는 것으로 개념이 바뀌게 되었다.

Tooth colored prosthesis의 종류도 레진인레이와 PFM/PFG or All ceramic crown의 시대에서 이제는 이전시대의 재료들에 더해서 지르코니아, Lava hybrid block 및 CAD/CAM등 수많은 심미수복용 재료와 장비가 시장에 포진해 있으면서 이에 질세라 매해 각 제조사마다 신제품을 쏟아내고 있다. 이러한 빠르게 변화하는 다채로운 시장에 반해 그에 대한 충분한 재료나 사용방법 및 기전 등에 대한 이해가 어려워 진료실 속 임상은 새로운 것에 대한 시도가 망설여지는 것이 현실적 어려움이라 생각된다.

본 글을 통해 세라믹 수복재료들의 접착의 기본 이론에서부터 관련 재료 및 술식의 전반을 고찰하고, 임상에서 이들 재료를 사용함에 있어서 임상에서 기억해야 할 주의사항에 대하여 살펴보고자 한다.

Key words: Dental ceramic, Indirect restoration, Hybrid dental material, CAD/CAM system

### 서론

최신 치과용 수복재료는 크게 4가지로 분류할 수 있다; metals, polymers, composites, 그리고 ceramics. 그 가운데 치과용 도재는 매우 심미적인 재료로 glass ceramic, non-etchable oxide ceramic으로 나눌 수 있으며, 최근에는 non-etchable oxide ceramic도 성분에 따라 alumina ceramic과 zirconia ceramic으로 나뉘게 된다. 최근의 치과용 심미수복 시장의 가장 흥미로운 흐름 중의 하나는 monolithic zirconia의 발전과 이로 인한 다양한 임상 적용의 확대가 아닐까 생각한다.

뿐만 아니라 computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) system의 치과 도입은 치과의 수복치료를 one-day, one-visit 치료를 기공실을 거치지 않고도 가능하게 하였다. 오늘날의 CAD/CAM system은 향상된 정밀한 digital 인상채득과 정교한 기공물의 designing을 바탕으로 향상된 정확도, CAD/CAM block의 다양성과 개선된 물성 및 심미성, 그리고 정밀한 CAM 기기를 기반으로 한 milling outcome 등 초기의 여러 한계를 상당히 극복하며 지속적으로 진화하면서 치과임상에서 차차 영역을 넓혀가고 있다.

이러한 심미수복 재료의 다양성과 이전에 비해 향상된 물성에도 불구하고 세라믹 수복물의 접착은 여전히 가장 중요하게 생각되는 부분이자 임상 실패로 직결될 수 있는 부분이다. 본 글을 통해 본 글을 통해 세라믹 수복재료들의 특징과 차이점을 이해하고, 임상에서 이들 재료를 사용함에 있어서 기억해야 할 주의사항에 대하여

살펴보고자 한다.

## 1. Glass ceramics

치과용 도재의 접착을 이해하기 위해서는 기본 구성 성분을 확인할 필요가 있다. Glass ceramic 재료는 전통적인 산부식이 가능한 feldspathic (장석계)의 glass상으로 주로 구성되어 있으며, 다양한 leucite (백류석)에 의하여 강화되어 있다. 이러한 도재는 실리카계 세라믹이라고도 불리우는데, 산부식이 가능한 특성으로 인하여 도재 접착은 예지성이 있고 안정적으로 이루어질 수 있다. 불산을 이용한 실리카의 산부식을 통하여 미세 기계적 유지를 얻기 위한 표면 구조를 얻을 수 있다. Feldspathic ceramic (VITABLOCS MarkII, Vita Zahnfabrik), Leucite reinforced ceramic (IPS Empress, Ivoclar vivadent), Lithium disilicate (IPS e.max, Ivoclar vivadent) 등이 여기에 속한다.

효과적인 세라믹 수복물의 접착을 위하여 기공물을 준비하는 과정에서 sandblasting을 고려하게 되는데, 제조사에서는 sandblasting과정을 배재하고, 불산 부식으로 기계적 표면구조를 득하는 것을 권하고 있으나 여러 실험의 결과에서 sandblasting을 통해 개선된 접착결과를 보이고 있다. 그러므로 적절한 수준의 sandblasting을 시행하고, margin 부위 등 구조가 취약한 부위에 무리한 압력의 전 처치를 시행하지 않도록 주의할 필요가 있다.

Glass ceramic의 미세 다공성 유지 형태는 백류석 결정상 사이로 무정형의 유리상이 불산에 의해 선택적으로 용해되면서 형성되게 되며, 보통 5~10% 농도의 불산을 사용한다. 불산 부식을 통하여 세라믹 표면은 표면에너지가 높은 상태가 되며, 세라믹의 표면적을 증가시키고, 결합 강도를 증진시키고, 접착기질의 오염을 제거하여 깨끗한 피착면을 제공한다. 일반적으로 Leucite ceramic인 IPS Empress 기준 4% 불산 5분, 9.5% 불산 90초의 산부식이 적절한 수준의 Glass ceramic 표면 부식으로 적절하다.

불산 부식 후, 초음파 세척을 통해 불산을 깨끗하게 제거한 후 실란을 적용한다. 실란 커플링제는 실란의 수산화그룹과 도재의 수산화 그룹 사이에 강력한 공유결합을 형성하는데, 실란은 각각 양쪽의 말단에 유기레진 기질과 반응할 수 있는 기능기와 무기표면과 반응할 수 있는 기능기 말단을 가진다. 치과에서 널리 이용하는 실란 커플링제는 3-Methacryloxypropyltrimethoxysilane (3-MPTMS)이다. 일반적인 구조식은  $Y-CH_2-CH_2-CH_2-Si-X_3$ 이며, Y는 유기 중합체에 결합하기 위한 유기 기능을 의미하며, X는 Si-OH (silanol)을 형성하는 가수분해성 alkoxyyl 그룹을 의미한다. 이 실란 커플링제의 silanol 그룹이 세라믹과 강력한 공유결합을 형성하면서 소량의 물이 반응산물로 형성되는데, 이를 warm air등을 통하여 충분히 말려주어야 한다.

## 2. Non-etchable ceramics

Non-etchable ceramic의 종류에는 크게 Alumina based ceramic과 Zirconia based ceramic으로 나눌 수 있다.

Alumina ceramic은 aluminum oxide가 infiltration된 세라믹으로써 Inceram alumina, Inceram Spinell, Inceram Zirconia(Vita Zahnfabrik), incoris Al (Sirona) 등이 있다. Alumina로 강화되어 상대적으로 향상된 물성을 가지나, Glass상이 줄어들어 심미성은 Glass ceramic에 비해 낮은 편이다. 임상 적용시에는 불산 부식이 되지 않기 때문에 보통 sandblasting을 시행한 후 레진 시멘트를 이용하여 합착 과정을 시행한다.

Zirconia ceramic은 최근 지속적으로 심미와 물성이 개선되면서 눈부신 발전을 하며 임상적 용범위를 확장하고 있는 재료이다. Yttrium stabilized zirconia (Y-TZP)는 Yttrium으로 안정화 시킨 정방정계의 지르코니아 다결정으로 매우 높은 굴곡강도와 인성을 가지며, 구성성분과 소결 상태에 따라 1,000MPa 이상의 강도를 나



타낸다. Zirconia 역시 Alumina ceramic과 마찬가지로 실리카를 포함하지 않기 때문에 산부식이 되지 않기 때문에 전통적인 불산 처리 및 실란 커플링제 도포가 효과가 없다. 과거에는 이러한 이유로 전통적인 비접착성 시멘트를 이용한 합착을 시행해 왔다. 충분한 유지를 가지는 외형의 지대치에서는 시멘트의 종류와 그에 따른 물성이 ceramic 수복물의 예후에 크게 영향을 미치지 않을 수 있으며, 이러한 유지가 충분한 지대치의 경우에는 전통적인 Glass ionomer 계열(RMGI cement)등을 사용할 수 있다. 그러나, 심미 및 수복물의 저항형태를 위하여 요구되는 많은 지대치 삭제량과 milling process로 인한 시멘트 공간의 두께 등을 고려할 때 강하고 지속성 있는 접착을 위해서는 레진시멘트를 이용한 adhesive cementation이 필요하다. 아울러, 최근에 10-MDP (10-methacryloxydecyl dihydrogen phosphate)가 지르코니아 결합을 향상시키는 것으로 밝혀졌다. 임상 적용시에는 zirconia표면을 sandblasting을 시행한 후 10-MDP를 포함하는 지르코니아 전용 프라이머를 사용한 후, 레진 시멘트를 이용하여 합착 과정을 시행한다.



10-methacryloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP, log P = 4.09)

그림1. 10-MDP (10-methacryloxydecyl dihydrogen phosphate)의 구조식

### 3. CAD/CAM materials

CAD/CAM 기술의 발전으로 임상적용이 점차 보편화 되고 있으며, chairside CAD/CAM material에 대한 임상가들의 관심이 증가하고 있다. CAD/CAM material은 크게 Hybrids (polymer계열), Ceramics, 그리고 zirconia로 분류할 수 있다.

Hybrid CAD/CAM material은 몇 가지 종류가

있는데, 첫 번째 재료는 filler가 함유되지 않은 polymethyl methacrylate (PMMA)가 있으며, 이 재료는 provisional restoration용으로 사용되며, Telio CAD (Ivoclar vivadent), Sinergia block tempo Multi (Nobil Metal), Sintodent (Sentis) 등이 여기에 속한다. 강도 등의 물성이 취약하나, 대신 빠른 밀링이 가능한 것이 장점이다.

두 번째는 Nanoceramic 혹은 Hybrid ceramic으로 불리는 재료로써 LAVA Ultimate (3M EPSE), Cerasmart (GC), Ambarino High class (Creamed), Shofu block HC (Shofu)등이 여기에 속한다. Nanohybrid composite resin과 매우 흡사한 미세구조를 가지며, 약 80% ceramic nanofiller를 가진다. 치아와 유사한 굴곡강도와 마모도, 탄성을 가지며, 레진 성분으로써 보철물의 쉬운 수리 및 조정이 가능한 점이 장점이다. 대신 이러한 탄성을 가지는 물성으로 인하여 최근 전장관 수복물의 탈락 등의 임상적 실패가 보고되어 제조사 (3M ESPE, LAVA Ultimate 제품)에서 제시하는 적응증을 인레이/ 온레이 비니어 등으로 조정하였다.

세 번째 Hybrid CAD/CAM block은 PICN (Polymer-Infiltrated-Ceramic-Network material)으로 세라믹 및 폴리머의 특성을 결합시킨 재료로써 Vita Enamic (Vita Zahnfabrik)이 있다. 다공성 사전 소결 세라믹 네트워크 형성한 후, 모세관 작용에 의하여 세라믹 네트워크 망상구조 사이로 폴리머 고분자를 침투시키는 기전에 의하여 이루어진 재료이다. 쉽게 밀링이 가능하며, 밀링 후 열처리나 glazing등의 process과정이 불필요하다. Nanoceramic material에 비하여 우수한 마모저항성 및 굴곡 강도를 가진다.

Ceramic CAD/CAM material은 기존의 ceramic과 같은 화학적 조성을 가지는 block을 CAD/CAM용으로 제작한 것으로서, 그 제품의 종류에는 다음과 같다.

- (1) Feldsparthic ceramic; Mark II, Triluxe/Triluxe Forte (Vita Zahnfabrik), Cerec bloc (Denstply Sirona),

(2) Leucite reinforced ceramic; Empress CAD (Ivoclar vivadent),

(3) Lithium disilicate; e.max CAD (Ivoclar vivadent),

(4) Zirconium oxide and lithium silicate reinforced ceramic; Celtra Duo (Dentsply Sirona)

Zirconia CAD/CAM material은 물리적 성질은 치과용 도재 중에서 가장 강한 성질을 지니며 이러한 특성으로 인하여 코어 두께의 감소를 가능하게 하여 치아삭제를 줄일 수 있는 반면, 다소 심미성이 Glass ceramic에 비하여 떨어져 심미적 요구가 높은 부위에서는 선택에 제한이 따른다. CAD/CAM 재료로써 Chairside milling이 가능한 지르코니아는 소결 전 밀링하는 블록만 사용 가능하며 기공실에서 제작하는 것에 비해 정교함은 떨어지게 된다. 밀링을 마친 수복물은 소결 공정을 거치게 되는데, 이는 정방정계 (tetragonal phase)에서 단사정계(monoclinic phase)로의 응력 유도 변형을 방지하고 과도한 압력이나 고열의 수복물 조정이나 샌드 블라스팅이 수행되지 않는 한 단사정계가 없는 최종 표면을 형성하여 안정된 구조를 가지게 된다. Bruxzir (Bruxzir), YZ HT (Vita Zahnfabrik), LAVA Plus, LAVA Esthetic (3M ESPE)등이 이에 속한다.

### 결론

임상에서 사용하는 치과용 세라믹의 사용에 있어서 재료를 잘 이해하는 것은 매우 중요하다. 치과용 접착제와 시멘트의 유기레진 기질은 무리표면인 세라믹에 화학적으로 결합할 수 없다. 그러므로, 실리카를 가지는 Glass ceramic수복물은 불산 부식 후, 무기 표면 및 유기 레진기질과 반응하는 두개의 말단 기능기를 가지는 실란을 처리하여 레진시멘트를 이용한 합착을 시행한다. 산 부식 시간은 도재의 종류나 불산의 농도에 따라 달라지며, 실란 처리 후 공유결합 산물로 생성되는 물을 제거하기 위하여 충분한 건조를 시

행하여야 한다. 지르코니아 수복물은 산 저항성을 가지며 실리카가 없어 지속성 있는 접착을 위해서는 10-MDP를 포함하는 지르코니아 프라이머를 사용하며 레진 시멘트를 이용하여 adhesive cementation을 시행한다. 심미 치료에 대한 요구 증가와 도재수복은 화학적, 기계적 유지를 얻을 수 있는 적절한 접착에 의한 합착 (adhesive cementation)을 요하며, 이는 임상의 장기적 내구성 및 성공을 위하여 주용하다. 임상가는 이러한 여러 종류의 세라믹의 조성을 이해하고, 레진시멘트의 접착을 위한 적절한 수복 재료별 처치를 이해함으로써 보다 효과적인 접착을 할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- 1.최경규, 접착과 심미수복의 임상, 명문출판사, 2017
- 2.접착치의학의 이해, 치과의사를 위한 이론과 임상가이드 2013
- 3.Philips` Science of Dental materials, Eleventh Edition, Chapter21, Dental Ceramics.
- 4.Lambert H, Durand JC, Jacquot B, Fages M., Dental biomaterials for chairside CAD/CAM: State of the art., J Adv Prosthodont. 2017 Dec;9(6):486-495.
- 5.Awada A, Nathanson D., Mechanical properties of resin-ceramic CAD/CAM restorative materials., J Prosthet Dent. 2015 Oct;114(4):587-93.
- 6.Lauvahutanon S, Takahashi H, Shiozawa M, Iwasaki N, Asakawa Y, Oki M, et al. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM., Dent Mater J 2014;33:705-10.
- 7.Giordano R, McLaren EA, Ceramics overview: classification by microstructure and processing methods. Compend Contin Educ Dent. 2010 Nov-Dec;31(9):682-94.
- 8.Sillas Duarte, Neimar Sartori, Domenico Cascione, Jin-Ho Phark, Ceramic Reinforced

Polymers overview of cad cam hybrid materials. QDT.2014 vol.37  
 9.Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA, A new classification system for

all-ceramic and ceramic-like restorative materials. Int J Prosthodont. 2015 May-Jun;28(3):227-35.

표1. 치과용 도재의 재료와 종류 (접착치의학의 이해, 서병인 저 인용)

Ceramic materials	Core material	Product	Manufacturer
Glass ceramic	Feldspathic porcelain	VITABLOCS MarkII	Vita Zahnfabrik
	Leucite	IPS Empress	Ivoclar vivadent
	Lithium disilicate	IPS e.max	Ivoclar vivadent
Alumina	Aluminum oxide	In-ceram Alumina	Vita Zahnfabrik
	Glass infiltrated alumina with 35% partially stabilized zirconia	In-ceram Zirconia	Vita Zahnfabrik
Zirconia	Yttrium stabilized zirconia	LAVA	3M ESPE
	ZrO <sub>2</sub> stabilized by Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cercon	Dentsply
	ZrO <sub>2</sub> stabilized by Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Procera	Nobel Biocare

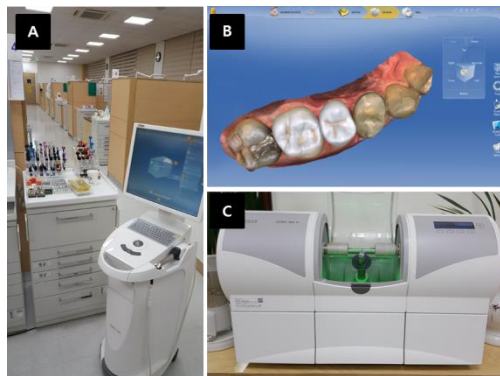


그림2. CAD/CAM system, CEREC. A) CEREC AC, which is a designing control system with Omnicam, optical impression taking scanner. Omnicam provide the improved precise scanning outcome without powder spraying before taking impression compared to previous model, bluecam. B) Designing process in the CEREC software. C) CEREC MCXL, manufacturing machine.

## 치수노출을 동반한 치관 파절을 치관 재부착술을 이용하여 치료한 증례

김지형, 김선일\*

연세대학교 보존과학교실

E-mail: SEONE1@yuhs.ac

### 초록

치관파절의 치료는 크게 세 가지 범주로 나눌 수 있다. 첫 번째, 가장 보존적인 수복 방법으로 레진 수복이 있다. 파절된 부위만 레진으로 수복할 경우 추가적인 치질의 손상 없이 수복이 가능하다. 특히 퍼티 인덱스(putty index)를 사용할 경우 왁스를 이용하여 구강 외 캐스트상에서 부여한 형태를 쉽게 구강 내에서 재현 가능하므로 레진 충전의 단점인 심미성도 충족시킬 수 있다. 하지만 제 2,3급 치관파절과 같이 파절된 부위가 큰 경우 탈락의 위험성이 있고, 레진의 특성 상 변색의 가능성 및 세라믹에 비해 비심미적 이라는 점과 체어 타임이 길다는 단점이 있다. 두 번째 방법으로는 세라믹 크라운 수복이 있다. 최근 올세라믹과 관련된 재료의 발전으로 적은 양의 치질의 삭제로도 더 심미적인 보철 치료가 가능해 졌다. 하지만 레진 수복에 비해 치질의 삭제량이 많다는 단점이 존재하고, 성장이 완료되지 않은 소아청소년에서는 추후 재치료가 필요할 수 있다.

마지막 방법으로 본 증례와 같이 부러진 파절편을 재부착하는 방법이 있다. 파절된 양상이 복잡 파절이 아닌, 한 조각으로 부러진 단순 파절이어야 한다는 전제조건이 있지만, 조건만 만족시킨다면 다양한 장점을 가진다. 먼저, 가장 심미적인 결과를 보장한다. 본인의 치아를 사용하므로 치아의 색조나 질감 면에서 가장 우수하다. 그리고 비교적 간단한 술식이므로 체어 타임이 짧고, 레진이나 세라믹 같이 내마모도가 치아와 달라서 생기는 대합치 혹은 보철물의 마모가 일어나지 않는다.

이와 같은 다양한 장점이 존재하지만, 술식을 시행함에 앞서서 재부착한 파절편의 탈락 가능성을 고려해야 한다. 파절편의 유지는 레진에 의한 결합에 전적으로 의존하므로 파절된 계면의 접착 뿐만 아니라 파절선 주변으로 overconture preparation, long chamfer 등을 부여하여 부가적인 레진 접착을 시행해야 한다. 그리고 본 증례와 같이 근관치료가 필요한 경우에는 포스트를 이용한 부가적인 유지력의 부여도 고려할 수 있다.

치관 재부착술을 적절히 시행한다면 본 증례와 같이 심미성뿐만 아니라 기능적으로도 장기간의 양호한 결과를 기대할 수 있을 것이다.

### 서론

전치의 치관 파절은 외상으로 인하여 치과에 내원하는 환자들에서 빈번하게 나타나는 형태의 질환이다. 특히 상악 중절치에서 가장 호발하고, 이는 악궁에서 상악 중절치가 갖는 위치의 특성에 기인한다. 치관 파절이 일어난 치아의 처치는 다양한 인자들을 고려해야 한다. 부러진 치아의 형태와 관련된 인자로는 생물학적 폭경, 치수의 노출 여부, 치조골 파절 동반 여부 등이 있고 그 외에 환자의 나이, 연조직 손상, 치근 파절, 환자의 교합 양상 등을 고려해야 한다. 하지만 상악 중절치 치관파절의 치료는 위치에 따른 특수성 때문에, 이러한 다양한 인자들을 고려하는데 앞서서 심미성에 대한 고려가 최우선시 되어야 한다.

본 증례에서는 치수 노출을 동반한 치관파절을 근관치료, 포스트를 동반한 치관 재부착술로 치료한 뒤 9년간 양호한 유지 양상을 보였기에

이를 소개하고자 한다.

### 증례

20세 남자환자가 야구 시합도중 야구공에 맞아서 앞니가 부러졌고, 어제 응급실에서 응급치료 받은 뒤 부러진 앞니를 치료하기 위해 왔다는 주소로 연세대학교 치과대학병원 치과보존과에 내원하였다. 특기할 만한 의과적 기왕력 없었으며 치과적 기왕력으로 수상 당일 타 병원 치과응급실에서 #21 치아에 Pulp extirpation and temporary filling을 시행한 상태였다.

임상 및 방사선 검사 결과 치수 노출을 동반한 치관 파절을 보이는 상악 좌측 중절치가 관찰되고, 전날 응급치료 후 caviton으로 임시 수복된 상태였다 (그림 1-a). 환자가 가져온 파절편을 보면 파절된 조각이 한 조각으로 깨끗하게 부러짐을 알 수 있다. 환자는 피절된 치아 조각을 건조된 상태로 보관하였으나 심한 탈수현상은 관찰되지 않았다 (그림 1-b).



(a) (b)  
<그림 1>(a)초진 사진. (b)치아 파절편

#### 1. 구내 방사선 사진

파노라마 사진에서 상악 좌측 중절치를 제외한 특이한 소견은 관찰되지 않는다 (그림 2-a). 구내 방사선 사진에서 응급 근관치료 후 임시 수복된 상악 좌측 중절치가 관찰된다. 파절된 경계가 치조골 상방임을 확인할 수 있다 (그림 2-b).



(a) (b)

<그림 2>(a)초진 파노라마 사진. (b)초진 치근단 방사선 사진

	#13	#12	#11	#21	#22	#23
Per	-	+	+	+	-	-
Mob	-	-	-	-	-	-
Cold	+	+	+	-	+	+

#### 2. 임상검사

#### 3. 진단

-상악 좌측 중절치의 치수노출을 동반한 치관파절 (제3급 치관파절)

-상악 우측 중절치, 측절치의 치아 진탕

#### 4. 치료계획

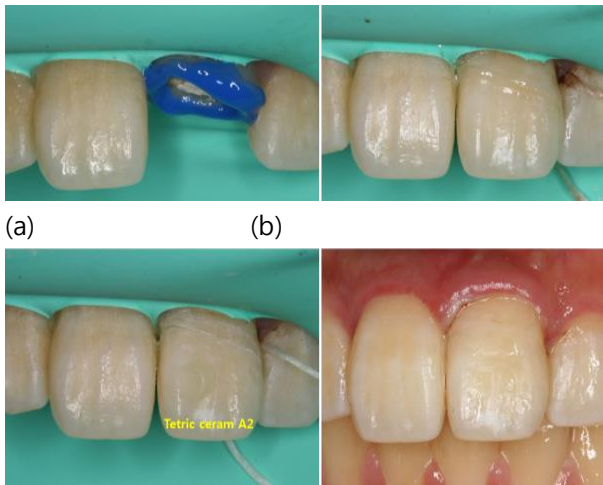
20대 초반인 환자의 나이를 고려하여 빠른 심미성 회복을 위하여 부러진 파절편을 즉시 재부착하고 근관치료를 시행한 뒤, 파절편의 유지력 보강을 위하여 포스트 식립을 계획하였다. 치아 진탕으로 진단된 상악 우측 중절치, 측절치는 주기적으로 관찰 하기로 하였다.

#### 5. 치료과정

초진 내원 당일 심미성 회복을 위하여 파절편을 재부착하였다. 구강 내 타액으로부터 방습을 위하여 러버댐 장착 후 양쪽 파절면을 37%인산으로 etching 하였다 (그림 3-a). 3-way syringe를 이용하여 20초간 수세 후 Adhese primer를 도포한 뒤 20초 이상 충분히 문질러 준 뒤 air로 건조 하였다. 이후 Adhese bonding을 도포한 뒤 bonding층이 두꺼워서 파절편의 정확한 fitting이 실패하는 것을 방지하기 위하여 air를 이용하여 얇은 bonding층이 형성되도록 한 뒤 광조사 시행하였다. Flowable resin인 Teric-flow A2를 파절편과 치아 사이에 적용한 뒤 광조사 하였다 (그림 3-b). 과량의 flowable resin을 제거하였고, 이와 더불어 재부착한 파절편의 파절 저항성을 높이고 파절선을 심미적으로 덮기 위해 overcontour preparation을 시행하였다 (그림 3-



c). 레진의 색조 선택을 위하여 Tetric ceram A2로 mock-up 시행하였고, 이후 resin filling 시행하였다 (그림 3-d).



(c) (d)

<그림 3>(a)파절면 37%인산으로 etching. (b)Adhese 적용 후 Tetric-flow A2로 치아 파절면 부착뒤. (c) Overcontour preparation, Tetric ceram A2로 Mock-up 뒤. (d) Tetric ceram A2로 Resin filling 뒤 이후 2회 내원에 걸쳐 통상적인 근관치료 후 D.T light post #3을 이용하여 post 식립하였다. 60초간 Monobond 적용 뒤 Heliobond를 이용하여 bonding하였고 resin cement는 Duolink를 사용하였다. 이후 resin core는 tetric ceram A2로 마무리 하였다 (그림 4).



(a) (b) (c)

<그림 4>(a)IAF. (b)Cone fitting. (c)Post setting 근관치료 완료 후 2주 뒤 재내원하여 Sof-Lex를 이용하여 resin polishing 시행하였고, 과도한 교합으로 인하여 부착한 파절편이 재탈락 하지 않도록 교합조정 시행하였다 (그림 5)



(a) (b)

<그림 5>(a)술 후 2주뒤 내원하여 Final polishing 뒤. (b)술 후 2주뒤 내원하여 교합조정 후 구개측 임상 사진.

2년 뒤 재내원하여 확인한 임상 및 방사선 검사 결과 특이한 소견 관찰되지 않았고 파절편 잘 유지되고 있었다 (그림 6).



(a) (b)  
<그림 6>(a)2년뒤 임상 사진 (b)2년뒤 방사선 사진

9년 뒤 재내원하여 확인한 임상 및 방사선 검사 결과에서도 특이한 소견 관찰되지 않았다 (그림 7).



(a) (b)  
<그림 7>(a)9년뒤 임상 사진(협측) (b)9년뒤 임상사진(구개측)

### 토론

3급 치관 파절의 경우 최근에 들어 치료 방법이 다양해 졌다. 부러진 파절편을 재부착하는 방법의 경우 1964년에 소개되었지만 그 유지력이 크지 않아 많이 사용되진 않았다. 그러나 최근들어 접착 시스템과 컴포지트 레진의 발달로 3급 치관 파절의 치료법 중 하나가 되었다. 이러한 접착 시스템과 Internal groove 혹은 Overcontour technique를 사용시 치아 파절편의 유지력을 극대화시킬 수 있다.<sup>1</sup> 이번 케이스에서의 RCT 중 Access opening은 치아파절편에 Internal groove를 주는 역할을 하였을 수 있으며 재부착 방법으로는 Over contour technique를 사용하였다.

그러나 이러한 접착 시스템의 발달은 치아 파절편 재부착시 cohesive fracture(재부착한

경계 및 남은 치아에서 파절이 일어나는 경우) 혹은 mixed fracture(Adhesive layer 및 남은 치아에서 파절이 일어나는 경우)를 야기하게 되었다.<sup>2</sup> Fiber post의 사용은 그 탄성계수가 상아질과 유사하므로 Franklin R. 에 의해 소개된 "Monoblock theory"에 따라 Stress breaker로 작용할 수 있다.<sup>3,4</sup> 또한 교합조정을 통해 Centric occlusion 및 Anterior guide시 수복한 #21 치아에 교합력이 최소한으로 가해지도록 하였다. 이러한 것들이 이 케이스가 이렇게 오랫동안 양호한 결과를 보인데 기여한 바라고 할 수 있다.

### 결론

치아 파절편 재부착시 접착 시스템을 이용한 방법 뿐 아니라 전통적인 기계적 강화를 이룰 수 있는 포스트가 이용될 수 있다. 치아 파절편 재부착을 통해 파절된 치아를 낮은 가격에 심미적으로 빠르게 수복할 수 있으며 기계적 요소들을 잘 고려한다면 충분히 오랫동안 성공할 수 있다.

### 참고문헌

1. Reis, Operative Dentistry, 2001
2. Roberta Caroline Bruschi Alonso, Gisele Maria Correr, Marcelo Corrêa Alves, Hugo Roberto Lewgoy, Mário Alexandre Coelho Sinhoreti, Regina Maria Puppini-Rontani, Reattachment of anterior fractured teeth: effect of materials and techniques on impact strength, Dental traumatology, 2010
3. Franklin R. Tay, David H. Pashley, Monoblocks in root canals - a hypothetical or a tangible goal, JOE, 2007
4. Belli S, Eraslan O, Eskitascioglu G, Karbhari V., Monoblocks in root canals: a finite elemental stress analysis study., International endodontic journal, 2011

## Conservative treatment of fractured anterior maxillary teeth: case report

박민주, 김덕수, 장지현, 최경규\*

경희대학교 치과보존학교실

E-mail: choikkyu@khu.ac.kr

### 서론

상악 전치부의 치관파절은 치아외상에 있어 가장 흔한 증례이며, 심미적, 기능적, 그리고 사회심리학적 문제를 야기할 수 있다. 이와 같은 증례에서 치료 방법으로는

1. 파절편의 재부착.
2. 직접레진수복.
3. 도재 비니어, 전장관 수복

이 있을 수 있다.

만약 파절편이 온전하다면, 복합레진을 이용한 파절편 재부착 술식은 장기간에 걸친 예후 등 여러가지를 고려해 볼 때, 가장 좋은 치료 방법이 될 수 있다. 이 술식은 쉽고 간단할 뿐만 아니라, 술식 결과에 예지성이 있고, 신뢰할 수 있는 술식이기 때문이다. 또한, 재료의 발전과 접착시스템의 발전은 술자로 하여금 파절된 치아에 국한되어 최소 침습적으로 치료할 수 있도록 해준다.

따라서, 파절편 재부착과 복합레진을 이용한 전치부의 수복은 일반적으로 성공적이라고 판단된다.

본 증례에서는 파절된 상악 전치부를 파절편 재부착과 복합레진 수복으로 치료하였다.

### 증례

12세 남환이 친구랑 놀다가 넘어져서 상악 전치부가 파절되었다는 것을 주소로 본원 응급실을 경유하여 본과에 내원하였다. 환자의 의과 및 치과적 병력 및 특이사항은 없었으며, 내원 당일 본원에서 시행한 임상 및 방사선 검사상 상악 우측 중절치의 타진시 양성 반응 및 전기치수검사에 음성반응을 보였으며, 상

악 우측 측절치는 냉자극에 양성 반응을 보였다. 또한 상악 우측 측절치의 경우 응급실에서 발수 및 임시가봉을 시행한 상태였다. 또한 상악 우측 중절치의 경우 파절편을 지참하여 내원하였으나, 상악 우측 측절치의 경우 파절편



그림 1 초진 시 임상사진 및 치근단방사선사진

을 분실한 상태였다.

이에 상악 우측 중절치의 치수노출을 동반한 치관-치근파절, 상악 우측 측절치의 치수노출을 동반하지 않은 치관파절로 진단하였다. 상악 우측 중절치의 경우 파절편과 잔존치아사이의 적합이 우수하여, 이를 활용하기 위해 근관치료, 섬유강화형 포스트, 파절편 재부착을 시행하기로 하였으며, 상악 우측 측절치의 경우 진단 왁스업 후, putty index 제작하여 복합레진수복을 시행하기로 계획하였다.

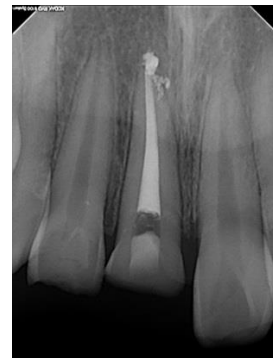


그림 2 근관치료가 완료된 상악 우측 중절치

첫번째 내원 시 상악 우측 중절치에 대하여 근관 장 측정, 근관 확대 및 성형, 근관 세정 시행하였다.

두번째 내원 시 근관 세정 및 근관충전 시행하였으며, 파절편 재부착 시 방습 및 잉여 레진 제거가 용이하도록, 증식된 구개측 치은을 전기소작기를 이용하여 절제하였다.



그림 3 치은 절제 전, 구개측 임상사진(노란색 표시는 절제할 부위를 묘사한 것)



그림 4 전기소작기를 이용한 치은 절제술 후의 사진. 지혈을 위해 보스민에 적신 면구를 적용하였다.

세번째 내원 시, 상악 우측 중절치에 대하여 포스트 식립을 위한 치근 내부의 성형을 시행하였으며, DT light post®(Bisco), All Bond Universal®(Bisco)을 이용하여 섬유강화형 포스트를 접착하였다.

또한 파절편 내부를 일부 삭제하여 파절편과 포스트를 식립한 치근사이의 적합이 우수하도록 조정하였다. 파절편 내부에 산 부식을 시행한 후, All bond universal®(Bisco), Gaenial flo®(A02 shade, GC)를 이용하여 파절편 재부착을 시행하였다.

이후, 상악 우측 측절치의 복합레진수복을 위하여 인상채득 후, study cast 제작을 시행하였다.

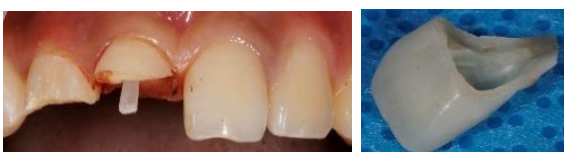


그림 5 포스트 식립 및 파절편 형성을 완료한 사진

네번째 내원 시, Study cast를 통해 제작한 putty index를 이용하여 상악 우측 측절치에 복합레진 수복 시행하였다. 파절선 부위의 자연스러운 이행을 위하여, Soflex disc®(3M)을 이용하여 long bevel을 부여하였다. 이후 산부식, G-premiobond®(GC), EsteliteΣQuick® (OA3, OPA2,A2,CE shade, Tokuyama)을 이용하여 복합레진 수복 시행하였다.



그림 6. 상악 우측 중절치의 파절편 재부착 후의 사진



그림 7 재부착 후 치근단방사선 사진

그림 10은 수복 후 4개월이 경과했을 때의 임상 사진으로, 상악 우측 중절치의 접합선 수정을 위해 협측 접합선 부위를 carbide bur를 이용하여 삭제한 후, 복합레진으로 수복하였다. 또한 상악 우측 측절치의 원심선각부의 자연스러운 이행을 위해 약간의 형태 수정을 시행하였다.





그림 8 장사면을 부여한 상악 우측 측절치



그림 9 복합레진수복 후의 사진



그림 10 술후 4개월 Follow-up.



### 토론

본 증례에서 사용한 파절편 재부착 술식은 보존적이고 시간과 비용을 절약할 수 있으며, 본래의 심미성을 유지하는데 큰 도움이 되는 술식이다. 하지만 파절편 재부착 후, 원래의 치아의 색조를 회복하지 못하는 경우도 있는데, 이는 치관 파절 중에 발생할 수 밖에 없는 파절편의 탈수에 의한 것으로 알려져 있다. Fondriest는 이에 대해 탈수된 시간이 길어질수록 치아의 반투명도는 높아지고, 채도는 낮아지며, 명도는 높아진다고 분석하였으며, 궁극적으로 치아가 조금 더 밝아진다고 보고하였다. 이러한 현상은 법랑질의 구조에 기인하는 것으로 알려져 있다.<sup>1</sup> Luis antonio는 이러한 현상을 굴절률의 차이로 분석하였는데, 법랑질이 건조될 때, 굴절률 차이가 커지고, 더 많은 빛이 반사되어 밝게 보인다고 보고하였다.<sup>2</sup>

이 뿐만 아니라 B.Farik의 연구에 의하면, 탈수 시간이 길어질수록 파절 저항 역시 감소하는 것으로 나타났으며, 특히 1시간 이상 건조가 될 경우 파절저항이 유의미 있는 수준으로 감소되는 것으로 나타나, 탈수가 파절편 재부착 이후의 기능의 회복에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 파절 저항의 감소에 대한 대처법으로 같은

연구에서 재수화를 시도하였다. 재수화 결과 어느정도 파절 저항을 회복하였지만, 탈수되기 전의 상태를 회복할 수는 없었다.<sup>3,4</sup>

이 때문에, 파절편 재부착 이후 감소된 파절 강도를 증진시키기 위하여 많은 방법들이 시도되었는데, 2008년 Alessandro 등의 연구에 의하면, 단순히 파절편을 재부착 한 것 보다, 협측 혹은 파절편 전체에 chamfer 변연을 형성하고 파절편을 재부착 한 뒤, 변연을 복합레진으로 충전한 경우가 파절강도의 유의미한 증진을 이끌어 냈다고 보고하였다.<sup>5</sup>

본 증례에서는 탈수에 의한 색조변화 및 강도 저하를 방지하기 위하여, 파절편을 생리식염수에 넣어 보관하였으며, 협측에 chamfer margin을 부여하여 파절저항성을 증진하고자 하였다.

### 결론

보존적인 관점에서 보았을 때, 파절편 재부착 술식과 복합레진 직접수복은 심미적이면서 기능적이고, 경제적인 술식이라 할 수 있다. 만약 외상 후 파절편이 온전하다면, 접착술식을 통한 파절편 재부착 술식은 강도, 내구성, 심미적인 측면에 있어 우수한 장점이 있다. 이러한 술식의 한계점으로는 파절편의 탈락과 불충분한 재수화



로 인해 야기되는 색조의 부조화를 생각해볼 수 있지만, 단점보다는 장점이 더 큰 술식 이므로 치아 보존적 관점관점 볼 때, 외상 치아 처치의 첫번째 치료 옵션이 될 수 있다.

#### 참고문헌

1. Fondriest, J. (2003). Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 23(5), 467-480.
2. Felipe, L. A., DE ANDRADA, C. A. L. D. E. I. R. A., ALVES, C., CERQUEIRA, A. D. D., & Ritter, A. V. (2004). Clinical strategies for success in proximoincisor composite restorations. Part I: Understanding color and composite selection. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 16(6), 336-347.
3. Shirani, F., Malekipour, M. R., Manesh, V. S., & Aghaei, F. (2012). Hydration and dehydration periods of crown fragments prior to reattachment. *Operative dentistry*, 37(5), 501-508.
4. Farik, B., Munksgaard, E. C., Andreasen, J. O., & Kreiborg, S. (1999). Drying and rewetting anterior crown fragments prior to bonding. *Dental Traumatology*, 15(3), 113-116.
- Loguercio, A. D., Leski, G., Sossmeier, D., Kraul, A., Oda, M., Patzlaff, R. T., & Reis, A. (2008). Performance of techniques used for reattachment of endodontically treated crown fractured teeth. *Journal of dentistry*, 36(4), 249-25

# 화이버 강화 컴포짓 고정성 국소 의치를 이용한 광범위한 치간 이개의 수복 증례 Large Diastema Closure with Fiber-Reinforced Composite Fixed Partial Denture

박소현, 전준희, 김선영, 손원준 \*  
서울대학교 치과대학 치과보존학교실  
E-Mail: endoson@snu.ac.kr

## 초록

화이버 강화 컴포짓 고정성 국소 의치 (Fiber Reinforced Composite Fixed Partial Denture, FRC FPD) 는 우수한 심미성과 조작성, 상대적으로 수용할 만한 수명과 물성을 가져, 교합력이 크게 가해지지 않는 전치부의 무치악 부위에 대해 술자와 환자 모두 만족할 만한 임상적 결과를 제공할 수 있다. 또한 치간 이개는 치아 사이의 공간이 있을 경우로, 공간이 넓지 않을 경우 컴포짓 직접 수복이나 세라믹 간접 수복으로 치아의 폭을 증가시켜 해소할 수 있으나 공간이 지나치게 넓을 경우 교정적으로 공간을 해소해야 한다. 본 증례에서는 혈관종으로 인해 하악 전치부에 광범위한 치간 이개가 발생하여 교정적으로 치료가 어려운 상황에서 FRC FPD를 이용하여 치간 공극에 가공치를 첨가하여 수복하였다.

주요단어: 화이버 강화 컴포짓 고정성 국소 의치(FRC FPD); 치간 이개; 혈관종; 심미 수복

## 서론

Stedman의 의학 사전에 따르면, 치간 이개란 연속된 두 치아 사이의 자연적으로 발생한 공간 혹은 사람에게 자연적으로 생기지 않는 간격으로 정의된다. Keene은 0.5 mm 이상의 공간을 치간 이개라고 하였으나[1] Thilander 등은 상악 정중치의 2 mm 이상의 공간만을 치간 이개로 정의하기도 하였다[2]. 한국인의 유병률에 대한 조사에서 청소년의 7.1% 에서 치간 이개가 보고되었다[3]. 성인기의 치간 이개가 지속될 경우 심미적 혹은 부정 교합의 문제가 고려된다.

Marques 등은 이러한 치간 이개가 환자의 삶의 질에 실제로 부정적 영향을 미친다고 결론 내렸다[4].

이러한 치간 이개를 해소하기 위해 일반적으로 치아의 폭을 증가시키는 컴포짓 레진 직접 수복이나 포세린 라미네이트, 올 세라믹 크라운 등 수복 및 보철 치료가 사용되거나 교정적으로 치아를 이동시켜 공간을 해소하는 방법이 이용된다. 또는 두 가지 방법을 복합적으로 사용해 치료할 수 있다.

본 증례는 안면부의 혈관종으로 인해 하악 전치부의 4 mm 이상의 큰 치간 이개가 발생한 환자에 대해 화이버 강화 컴포짓 고정성 국소 의치(Fiber Reinforced Composite Fixed Partial Denture, FRC FPD)를 통해 치아 삭제 없이 치간 공극을 수복해 심미적 요구를 충족해 준 경우로, 수복 과정을 설명하고 이에 대한 고려사항을 보고하는 바이다.

## 증례

36세 여자 환자가 좌측 하악 전치부의 공간에 대한 수복을 위해 본 과에 내원하였다. 교정과에서는 그의 의과적 병력인 혈관종으로 인한 불확실한 예후로 인해 교정 치료를 권유하지 않았다(그림. 1).



그림1. Panoramic X-ray

기타 치아들 사이에서도 치간 이개가 관찰되었으나 #32, 33 치아 사이에 4.5mm 정도의 치간 이개 및 다소의 치은 퇴축이 관찰되었다. 좌측 하악 치열에서 수복 불가로 발거 예정인 #36 치아 및 이전에 발치한 #38 치아 외에 선천적으로 결손되거나 후천적으로 발치한 치아는 없었다. 이에 #32, 33 치아 사이의 치간 이개로 진단하여 치료 계획을 위한 진단 모델 인상 채득을 시행하였다.



그림2. 진단 모델 상 분석을 시행한 결과

공간 수복을 위해 #32 및 33 치아의 근원심폭을 크게 하는 컴포짓 레진 수복이나 세라믹 보철 수복을 시행한다면 하악 측절치 및 견치의 폭이 지나치게 커져 비 심미적인 결과를 낼 수 있을 것이라 판단하였다. 이에 #32-33 치간에 가공치를 제작하여, 치아의 총 개수가 늘어나지만 치아들의 기존 해부학적 모양을 가능한 유지하기 때문에 보다 자연스러운 치간 공간 폐쇄가 일어날 것으로 기대했다. 또한 환자가 치아 삭제를 원치 않았으며 환자의 중심위에서 개교합 상태로 하악 전치부에 평소에 가해지는 교합력이 크지 않을 것으로 판단하여, #32, 33 치아를 지대치로 한 레진 접착형 고정성 국소 의치인 Maryland Bridge 수복을 예정하였다. 이 때 순면에서 비쳐 보일 수 있는 금속 프레임워크나 비용적으로 불리한 도재 프레임워크 대신 FRC인 Ribbond (Ribbond, Inc., Seattle, WA, USA)를 프레임워크로 사용해 치간 공극을 컴포짓 레진으로 직접 수복하는 방법을 채택하게 되었다. 자연스러운 치관부의 모습을 재현하면서 체어 타임을 줄이기 위해 술전 진단모델 상에 인공치를 이용한 왁스업 시행하여 실리콘 인덱스 (Exaflex, GC Industrial, Tokyo, Japan) 를 사전에 제작하였다.

내원 시 수복은 제조사의 지침에 따라 이루어졌다. 인접치를 참고해 색조를 선택하였다(그림 3).

치아 표면을 다이아몬드 버로 표면을 갈아낸 후 35% 인산 젤 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) 로

부식하였다. 이후 4세대 접착제 (Scotchbond Multipurpose, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) 를



그림3. Shade selection

치아에 적용한 후 길이를 맞추어 잘라놓은 Ribbond에 본딩제를 적셨다. 이것을 #32, 33번 설측면에 적합하여 광중합을 시행하였다(그림 4).



그림 4. 첫 번째 Ribbond의 적용

그 후 치간 이개 부위 공간을 구조적으로 보완할 또 다른 Ribbond 조각을 올려 광중합 하였다(그림 5).

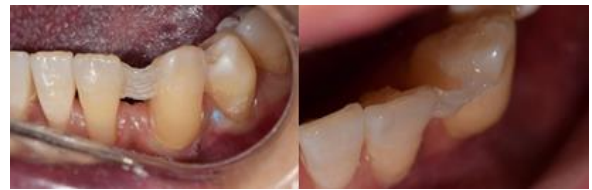


그림 5. 두 번째 Ribbond의 적용

치간 이개 부위에 실리콘 인덱스를 이용해 컴포짓 (CeramX.one, Densply, Konstanz, Germany) 으로 가공치를 만들고, 직접 적층하여 치관 모양을 보완하였다(그림 6).



그림 6. 실리콘 색인을 통한 레진 폰틱 제작

지대치에 붙어있는 Ribbond 절편 위로 유동성 레진으로 덮어 보강하였다. 구강 위생을 위하여 가공치를 치은과 어느정도 거리를 두는 위생형으로 형성하였으나(그림 7A.), 다음 내원 시 심미성 보안을 위하여 오베이트 형태로 치은부위까지 연장한 후 TBI를 추가로 실시하였다(그림 7B.).



그림 7. A: Hygienic 타입 B. Ovate 타입 수복물  
1년 반 후 체크까지 기능적으로 문제가 없었으며 환자는 심미적으로도 만족해 하였고, 수복물은 지대치에 대해 United States Public Health System criteria(USPHS)의 Alpha 정도의 변연 적합도를 보였다(그림 8.)



그림 8. 1.5년 recall check

### 고찰

혈관종은 조직학적 특성이 비슷한 양성의 혈관성 병소를 모두 아우르는 용어이다. 이는 혈관의 증식하는 양성 종양이나 악성으로 변하지 않는다. 여성에게 호발하며, 보통은 아이들에게 호발하나 성인에서도 종종 발현된다. 악안면영역에서는 종종 관찰되는 연조직 종양이지만 구강 내에는 거의 나타나지 않는다. 구강에 나타날 경우에는 치은, 구개 점막, 입술, 턱뼈 및 침샘을 포함할 수 있으며 안면부 이환 시 안면 비대칭, 지속적 출혈, 통증, 치아 동요도, 조직의 창백 반응, 박동, 골팽창, 감각 이상, 유치의 조기 탈락, 맹출 지연, 치근 흡수, 치아 상실 등이 함께 관찰될 수 있다. 혈관종은 또한 치간 이개를 야기하기도 한다[5].

상실된 단일 치아의 수복을 위해서는 임플란트나 인접치를 지대치로 하여 치아 삭제를 동반한 고정성 국소 의치로 수복하는 것이 일반적인 치료 방법이다. 또한 적절한 정도의 치간 이개의 수복을 위해서는 교정 치료나 컴포짓 레진 직접 수복, 포세린 라미네이트, 혹은 포세린 전장관 수복 등의 치료를 고려하게 된다. 그러나 본 증례와 같이, 치아가 상실되지 않아 기능적인 수복을 필요로 하지 않는 치간 이개이지만 치간

공극이 커서 치아 폭의 연장으로는 비 심미적인 결과를 야기할 경우, 또는 교정 치료로 해소가 어려울 경우 FRC를 이용한 FPD를 통한 공간 수복이 합리적인 면과 심미적인 면 모두를 충족시킬 수 있을 것으로 생각된다. 이 때 FRC를 이용한 수복물은 접착이 가능하며, 수선이 가능하고, 적용이 쉬우며, 비교적 긴 수명을 제공하고, 기공료가 없어 비용적으로 유리하고, 삭제가 적거나 없어 다른 치아들에 대해 비 침습적인 치료가 될 수 있다[6]. 시중에 소개된 여러 FRC 중 Ultra High Molecular Weight Polyethylene Fibre(UHMWPE)인 Ribbond는 1991년 처음 소개되었다. 기본적 구조는 두 개의 폴리에틸렌 실을 씨실이 꼬면서 지나가는 형태로 스트레스를 분산하기에 유리하며, 플라즈마 가스로 냉처리 되어 컴포짓 레진이 잘 접착될 수 있도록 하였다[7]. 잘 휘고 얇으며 컴포짓 레진의 강도를 보완 해주기 때문에 보철물의 프레임워크, 크기가 큰 와동의 컴포짓 보강, 근관 치료 후 포스트, 소아 환자에서의 공간 유지 장치, 교정 및 치주 분야에서의 고정성 유지 장치 등으로 사용될 수 있다[8]. 본 증례에서는 FRC를 Maryland bridge의 프레임워크로 사용했다. 통상적으로 사용되는 금속 프레임워크는 순면으로 어둡게 비쳐 보이거나 margin에 치태가 침착 되어 잇몸 염증을 야기할 수 있다[9].

Frese 등의 연구에서, FRC FPD의 4.5년의 전반적 생존율은 72.6%, 기능적 생존율은 85.6% 였으며, 여러 척도를 기준으로 한 심미성, 기능성, 생물학적 평가는 대부분 우수하거나 좋은 평가를 받았다[10]. 금속과 도재를 이용한 Maryland bridge의 4년 생존율에 대해서는 Scurria 등은 95%[11], Creuges와 Van't Hof 은 기능적 생존율을 74%로 보고하였다[12].

파괴 인성 (Fracture toughness)에 관한 연구는 2006년 Hamza 등에 의해 구치부 브릿지의 임시 수복물에 대해 이루어졌다. 통상적으로 사용하는 아크릴 레진 임시 브릿지 ( $1.25 \pm 0.06 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ) 에 비해 FRC를 사용한 컴포짓 브릿지( $2.13 \pm 0.20 \sim 2.74 \pm 0.12 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ ) 는 약 2배의 강도를 보였다[13]. 올 세라믹 브릿지의 파괴

인성과 비교했을 때, IPS-Empress는  $1.39 \pm 0.3$ , Empress 2는  $3.14 \pm 0.5$  MPa·m<sup>1/2</sup>로[14], 재료에 따라 FRC FPD의 파괴 인성이 더 낮거나 유사한 것으로 생각된다.

### 결론

본 증례에서, 환자는 외관에 민감한 젊은 여성으로 혈관종으로 인한 하악 전치부의 큰 치간 이개를 갖게 되어 해당 치간 이개를 해소하고자 하는 마음을 수 년간 가졌으나, 교정 치료이나 보철 치료로 적절한 해결책을 찾지 못한 상태였다. FRC인 Ribbond를 이용해 가공치를 공간에 제작하여, 비록 정상 치열보다 한 개의 추가된 치아를 갖게 되었으나, 치아들 본래의 외형을 침해하지 않고 공간을 수복하여 치아 삭제 없이 자연스러운 치간 공극 해소를 제공하였다. FRC FPD는 비교적 우수한 기능적 생존율을 보이며 컴포짓 수복을 기반으로 이루어졌기 때문에 수복물의 수선 및 관리가 쉽게 이루어질 수 있을 것이며, 올 세라믹 브릿지와 비견할 파괴 인성을 가지기 때문에 환자의 협조도를 동반할 경우 우수한 기능적 측면도 보일 것으로 기대된다.

### 참고문헌

- Keen, H.J., Distribution of diastemas in the dentition of man. *Am J Phys Anthrop*, 1963. 21(4): p. 437-441.
- Thilander, B. et al., Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Euro J Orthod*, 2001. 23(2): p. 153-168.
- Ryu, H.J., he Prevalence of Malocclusion and Related Self-Esteem of Adolescents in Yangsan. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2007. 40(4): p. 296-305.
- Marques L.S. et al., Malocclusion: esthetic impact and quality of life among Brazilian schoolchildren. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006. 129(3): p. 424-427.
- Dilsiz, A. et al., Capillary hemangioma as a rare benign tumor of the oral cavity: a case report. *Cases Journal*, 2009. 2(1): p. 8622.
- Chafaie, A. and Portier, R., Anterior fiber-reinforced composite resin bridge: a case report. . *Pediatric Dentistry*, 2004. 26(6): p. 530-534.
- Ganesh, M. and Tandon, S., Versatility of Ribbond in contemporary dental practice. *Trends Biomater Artif Organs*, 2006. 20(1): p. 53-58.
- Agrawal, M., Applications of Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene Fibres in Dentistry: A Review Article. . *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*, 2014. 2(2): p. 95-99.
- Freilich, M.A. et al., Clinical evaluation of fiber-reinforced fixed bridges. *The Journal of the American Dental Association*, 2002. 133(11): p. 1524-1534.
- Frese, C. et al., Fiber-reinforced composite fixed dental prostheses in the anterior area: a 4.5-year follow-up. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2014. 112(2): p. 143-149.
- Scurria, M.S. et al., Meta-analysis of fixed partial denture survival: prostheses and abutments. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 1998. 79(4): p. 459-464.
- Creugers, N.H.J. and Van't Hof, M. A., An analysis of clinical studies on resin-bonded bridges. *Journal of Dental Research*, 1991. 70(2): p. 146-149.
- Hamza, T.A. et al, Fracture resistance of fiber-reinforced PMMA interim fixed partial dentures. *J Prosthet*, 2006. 15(4): p. 223-228.
- Albakry, M. et al., Fracture toughness and hardness evaluation of three pressable all-ceramic dental materials. *Journal of dentistry*, 2003. 31(3): p. 181-188.

## Single visit indirect restoration using CAD/CAM system

김우영, 장지현, 최경규, 김덕수\*

경희대학교 보존학 교실

E-mail: dentist96@naver.com

### 서론

최근 치과 분야에서는 기능적인 부분은 물론이고, 심미적인 부분이 대두되고 있으며, 그에 따라 복합레진 또는 세라믹 보철이 발전하게 되었다. 이러한 심미적인 레진 또는 올세라믹 간접 수복을 빠르고 정밀하게 제작하기 위하여 1980년대 중반 치과계에 CAD/CAM system이 도입되었다. CAD/CAM system이 도입되면서 기공실을 거치지 않고 진료실에서 간접수복물을 직접 제작할 수 있게 되었으며, 그로 인해 환자 내원 당일 최종 수복까지 완료할 수 있는 진료환경이 구축되었다.

본 임상 증례에서는 이러한 CAD/CAM system을 이용한 당일 수복에 대해 소개하고자 한다.

### 증례

16세 여자 환자가 오른쪽 아래 어금니가 깨졌다는 주소로 경희의료원 치과병원 보존과에 내원하였다. 해당 부위 임상 및 방사선 검사결과 #46번 치아의 원심 협측 교두에 치아 우식을 동반한 파절이 관찰되었으며, buccal pit에 기존 아말감 수복물, DO cavity의 기존 레진 인레이가 관찰되었다.



그림 1. 술 전 임상 사진

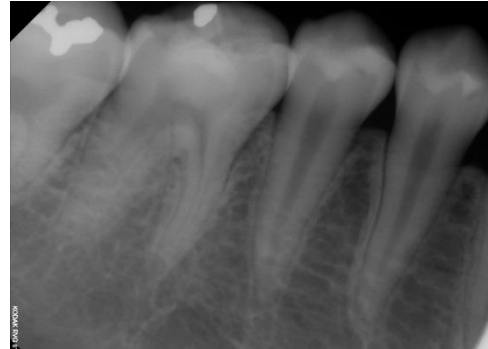


그림 2. 술 전 방사선 사진

치아의 동요도는 없었으며 타진 및 저작검사 시 특별한 불편감을 호소 하지 않았고 전기치수검사에도 양성반응을 나타내었다. 특별한 외과적, 치과적 기왕력도 가지고 있지 않았다. 이에 해당 치아에 대하여 치아 우식을 동반한 치수 침범이 없는 치관 파절로 진단 후 CEREC CAD/CAM system을 이용한 당일 수복을 계획하였다. 첫 내원 시 임상 검사와 상담을 진행하고 다음 내원 시 치료를 진행하기로 하였다.

치료 당일 리도카인을 이용한 전달 마취 하에 46번 치아의 기존 수복물 및 우식을 제거하였다. 상아질의 봉쇄(Dentinal sealing)와 축벽의 언더컷, 치수벽의 요철 등을 정리하기 위하여 SDR bulk fill composite을 이용한 resin base를 시행하였다. (ALL BOND universal® etch & rinse mode, SDR®)

Ceramic inlay를 위한 와동을 형성 후 CEREC Omnicam을 이용하여 optical impression을 채득하였다.

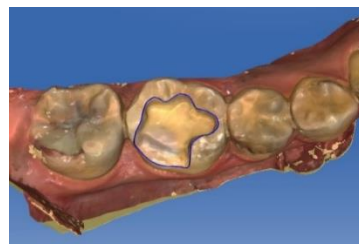




그림 3. Omnicam을 이용한 광학 인상 채득

당일 수복을 계획하였기 때문에 현재 경희의료원 치과병원 보존과에서 세라믹 블록으로 사용중인 Emax CAD 블록과 Celtra Duo 블록 중 밀링 후 가공 시간이 더 짧은 Celtra Duo 블록을 사용하기로 하였다. 구강 내에서 46번 치아의 Shade를 확인 후 Celtra duo HT A2 블록을 사용하기로 최종 결정하였다.



그림 4. Celtra Duo block (Dentsply Sirona)

CEREC software를 이용하여 해당 치아의 inlay를 디자인 한 후, 밀링하였다. 밀링 후 기공물을 환자의 구강내에 시적한 후 적합성을 확인하였다. 마진의 적합성을 확인 후 기공물을 전용 glazing 용액과 sintering machine을 이용하여 firing & glazing을 시행하였다. Celtra Duo block의 경우 firing 전에도 사용가능하지만 firing 후 더 높은 강도를 가지는 것으로 알려져있다.



그림 5. CEREC MC X milling machine (Dentsply Sirona)



그림 6. Programat P310 sintering machine (Ivoclar vivadent)

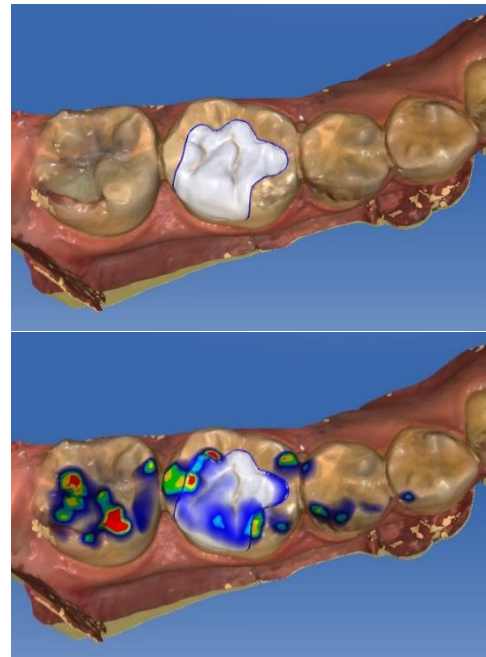


그림 7,8. CEREC software를 이용한 ceramic inlay design

Firing과 glazing이 완료된 기공물을 치아와 접착하기 위하여 불산과 실란을 이용하여 전처리를 하였다. 46번 치아를 러버댐으로 격리한 후 인산겔과 ALL BOND universal (etch & rinse mode)을 이용하여 치면 처리를 해주었다. 기공물의 접착은 레진시멘트(Duolink, Bisco)를 이용하여 시행되었다.

Cementation 완료 후 다시 교합검사를 시행하였으며, 환자는 심미적, 기능적으로 만족하였다.



그림 9. 술 후 임상 사진



그림 10. 술 후 방사선 사진

술 후 3개월 정기 검진 시 환자는 특별한 불편감 없었으며, 특이 소견 없이 inlay는 잘 유지되고 있었다.

### 토론

CAD/CAM system을 이용한 수복은 현재 체어타임의 감소와 개선된 심미성을 가지는 재료의 발달과 더불어 임상적으로 허용가능한 변연 적합성과 수명을 가지게 되었다. Fasbinder (Fasbinder, Dennis J. 2006) 등은 CEREC을 이용한 수복물의 5년 생존율을 97%, 10년 생존율을 90%로 보고하였으며, Sjogren (Sjögren, Göran, Margareta Molin, and Jan WV Van Dijken. 2004) 등은 CAD/CAM을 이용하여 제작한 inlay의 10년 생존율을 90%, 16년 생존율을 85%로 보고하였다.

본 증례에서 사용한 CEREC system은 다양한 block을 사용하여 수복물을 제작할 수 있다. 본 증례에서 사용한 Celtra Duo (Dentsply Sirona) block은 zirconia-reinforce lithium silicate로,

짧은 firing 시간과 만족할만한 강도(3 point flexural strength : 370 MPa, Dentsply Sirona 자료에 의거)를 나타내어 선택되었다. Baroudi (Baroudi, Kusai, and Shukran Nasser Ibraheem. 2015) 등은 최근 출시되는 고강도 ceramic, composite resin, nanoceramic block 등은 모두 뛰어난 심미성 및 임상적으로 허용가능한 수명이 보장되며, 적응증에 따라 재료를 선택할 것을 권장하였다.

### 결론

Chairside CAD / CAM 시스템은 기존의 indirect 수복과는 다르게 당일치 치료를 완료할 수 있어 환자와 치과의사 모두에게 많은 이점을 제공한다. 구강 내 카메라로 직접 치아의 광학 인상을 채득하게 되면 기존의 인상 채득 절차가 필요없으며, 환자 및 술자에게 편의성을 제공한다. 또한 내원 당일 세라믹 인레이를 수복하는 것은 임시 수복물의 필요성을 없애고 접착의 안정성을 높이며, 술 후 민감도를 감소시킬 수 있다.

### 참고문헌

1. Benk, J. "Conservative restorative treatment using a single-visit, all-ceramic CAD/CAM system." *Practical procedures & aesthetic dentistry: PPAD 19.1* (2007): 35-40.
2. Giordano, Russell. "Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations." *The Journal of the American Dental Association* 137 (2006): 14S-21S.
3. Puri, Sameer. "Predictable preparation, staining, and cementation procedures for chairside CAD/CAM dentistry." *PRACTICAL PROCEDURES AND AESTHETIC DENTISTRY* 20.4 (2008): 209.
4. Baroudi, Kusai, and Shukran Nasser Ibraheem. "Assessment of chair-side computer-aided design and computer-aided manufacture"

uring restorations: a review of the literature." *Journal of international oral health: JIOH* 7.4 (2015): 96.

5. Fasbinder, Dennis J. "Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations." *The Journal of the American Dental Association* 137 (2006): 22S-31S.
6. Sjögren, Göran, Margareta Molin, and Jan

WV Van Dijken. "A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite." *International Journal of Prosthodontics* 17.2 (2004).

## Esthetic Rehabilitation of Fractured Anterior Tooth: case report

최주영, 장지현, 최경규, 김덕수\*

경희대학교 보존학 교실

E-mail: dentist96@naver.com

### 서론

전치부 치아가 파절된 경우 이를 수복하기 위해서는 파절편의 재부착, 복합레진을 이용한 수복, 라미네이트 또는 전장관 수복 등의 다양한 방법이 존재한다. 이들 중 복합레진 수복은 치질을 보존하고 환자의 경제적 부담을 줄여줄 수 있는 이상적인 방법이다. 그러나 복합레진을 이용해 자연치와 유사한 색조와 질감, 형태를 재현하는 것은 술자의 숙련도와 충분한 체어타임을 요구한다. 따라서 퍼티 인덱스 제작 및 "natural layering" 같은 다양한 기술적 접근이 필요하며, 환자의 연령, 상아질의 포함여부 및 결손부의 크기 등에 따라 올바른 색조와 수복 방법을 선택하는 것이 중요할 것이다(Choi KK, 2017).

### 증례

36세 남환이 길 가다가 넘어져서 앞니가 깨졌다는 주소로 경희의료원 치과병원 보존과에 내원하였다. 환자의 상악 우측 중절치는 법랑질과 상아질을 포함하여 치관 중간 1/3까지 파절 되었으며, 치수는 노출되지 않은 상태였다. 다행히 치아는 생활력을 유지하였고, 동요도나 변색은 관찰되지 않았다.



환자는 경제적이면서도 빠른 수복을 원하였고,

각 치료별 장단점에 대해 환자와 협의하여 최종적으로 복합레진을 이용한 직접수복으로 치료계획을 설정하였다.

먼저 쉽고 빠른 치료 과정을 위해 초진 내원 시 퍼티 인덱스를 위한 인상을 채득하였다. 그리고 치아를 보호하기 위해 글라스아이오노머를 이용해 임시 수복하였다. 두번째 내원 날 먼저 shade guide를 이용해 치아의 색조를 평가하였다. 색조 평가 시에는 자연광 하에서 자연스러운 치아의 습도를 유지한 상태로 평가를 실시하였다. 환자의 법랑질은 E2, 상아질은 D1 색조와 유사하게 나타났다.



자연스러운 색조의 조화 및 법랑질에서의 접착



면적을 확보하기 위해 충분한 두께의 사면을 형성하였다. 테플론 테잎을 이용해 인접치를 격리 후 35% 인산을 이용해 total etching을 시행하였다.



산부식 후 접착제를 도포하였다. 먼저 설측에 퍼티 인덱스를 이용하여 투명한 enamel wall을 형성하였다. 이를 통해 설측 외형을 정확히 재현하고, opaque resin의 두께 조절 및 body resin의 용이한 축조가 가능하다.



설측에 opaque resin을 발육엽(developmental lobe) 형태와 유사하게 축조 후 body shade를 이용하여 전체적인 형태와 색조를 맞춘다. 절단면 부분의 경우 법랑질의 투과성을 재현하기 위해 투명한 절단면을 축조하였다. 다이아몬드 피니싱 버와 Sof-Lex 디스크 및 다양한 형태의 enhancer 및 pogo를 이용하여 연마를 시행하였다.





술후 1개월 후의 F/U 사진이다.

### 토론

외상 등에 의해 파절된 전치부의 복합레진 수복은 치질을 최대한 보존하면서 심미적인 결과를 얻을 수 있는 경제적인 방법이다. 그러나 복합레진을 이용해 치아의 자연스러운 색조와 질감, 형태를 재현하기 위해서는 여러 다양한 요소들의 고려와 경험이 필요하다. 자연치의 색조와 투명도를 재현하기 위해서는 먼저 적절한 색조의 레진 선택 후 “natural layering”을 통한 다수의 복합레진 적층을 시행해야 한다(Choi KK. 2017). 치아의 위치와 와동 형태 및 크기에 따라 다르겠지만 일반적으로 설측의 법랑질 층을 축조한 후 opaque-body-enamel층으로 충전한다. 결손부가 큰 경우에 퍼티 인덱스를 이용하면 보다 간편하게 설측 외형을 재현할 수 있다(Hugo B et al. 2009). Body resin을 이용한 발육구의 재현, enamel resin을 이용한 투명한 절단연의 재현과 어린 나이의 환자에서 절단연 부위의 holo effect 재현 등이 함께 이루어진다면 보다 성공적인 전치의 심미수복이 가능할 것이다.

### 결론

최근에는 우수한 조작성과 다양한 색조를 갖춘 복합레진이 계속해서 개발되고 있으며, 표면 활택성 역시 우수하여 복합레진으로 보다 자연스러운 치아의 재현이 가능해지고 있다. 적절한 복합레진과 연마기구의 선택, 퍼티 인덱스의 활용 및 “natural layering technique”을 이용한다면 치질 삭제를 최소화하면서 심미적으로 전치를 수복할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

1. Choi KK. Adhesion and esthetic restoration 2<sup>nd</sup> edit. Seoul: Myung Mun publishing Co. Ltd; 2017.
2. Hugo B. Esthetics with resin composite. Basics and techniques. London: Quintessence publishing Co. Ltd; 2009. Chapters 2 - 3. p19-74.

## Treatment with laminate veneers for esthetic anterior teeth : case report

윤석연, 장지현, 최경규, 김덕수\*

경희대학교 보존학 교실

E-mail: [dentist96@naver.com](mailto:dentist96@naver.com)

### 서론

Diastema와 같은 전치부에서 보이는 공간은 심미적인 문제를 일으킨다. laminate veneer는 이러한 공간을 메우는 한가지 방법으로, diastema는 veneer의 가장 적합한 적응증으로 알려져 있다. 또한 이 치료방법을 사용하면, 위치적, 형태적으로 경도의 변형이 있거나 돌아오지 않는 변색으로 인한 심미적 문제가 있는 치아의 수복도 편리하게 도모할 수 있다. 전장관의 수복과 비교해볼 때, laminate veneer는 임상적으로 허용되는 강도를 가지면서 치아 삭제가 더 적고 보존적인 술식이다.

### 증례

24세 남환이 앞니 사이에 공간이 있어 다시 메우고 싶다는 주소로 경희의료원 치과병원 보존과에 내원하였다. 또한, 환자는 #11의 기울어진 형태도 바로 잡고 싶어하였다.

해당 부위 임상 및 방사선 검사 결과, #13과 #12, #11과 #21, 그리고 #22와 #23 사이에 diastema가 존재하였으며, #11의 치축 경사를 동반하고 있었다. #11과 #21에는 레진 수복물의 일부가 잔존 해 있었다. 이에 multiple diastema로 진단하였다.

아래 사진은 환자의 술 전 임상 사진이다.



상악의 labial frenum이 #11과 #21 사이에 가까운 곳에 위치하고 있는 것을 관찰할 수 있었기 때문에, 교정적인 술식을 동반한 치료는 계획에서 제외하였다. 치료 계획으로 diastema 부위의 레진 수복을 제안하였다. 그러나 환자는 몇 년 전 #11과 #21 diastema를 복합 레진으로 수복하였으며 그 수복물이 얼마 가지 않아 탈락한 경험이 있어, laminate 또는 crown으로 수복하기를 강력하게 원하였다. 상담을 통해 ceramic laminate를 사용한 diastema closure를 하기로 계획하였다.

당일 Study model을 위한 인상을 채득하고, All bond universal(BISCO), Ceram X universal(A3 shade, Dentsply)을 이용하여 diastema부위를 임시 수복 하였다.





Study model을 이용하여 #11, #21에 대한 이상적인 형태를 wax-up하였다. #11의 치관이 경사져있기 때문에, 원심의 짧은 길이와 근심의 긴 길이 두 가지에 맞추어 Diagnostic wax-up을 해 보았다.

짧은 길이에 맞추어 디자인한 경우, laminate 와동 형성 시 상아질의 노출이 불가피하며 #12와 #22와의 길이는 더 조화롭지만 상악 중절치가 눈에 띄게 짧아진다는 단점이 있었다.



긴 길이에 맞추어 디자인한 경우, 심미적으로는 짧은 길이에 준한 경우보다 나았지만, #12와 #22와의 길이 부조화가 심해진다는 단점이 있었다. 전치부 laminate를 통해 향상된 심미적 효과를 얻고자 하는 환자의 요구를 충족시키기 위해서, #12와 #22를 이 길이에 맞추어 이상적인 크기로 wax-up 해 보았다.



환자의 다음 내원일에 이 두 가지 study model을 이용하여 상담을 진행하였고, 환자가 4전치를 wax-up한 study model에 더 큰 만족감을 느껴 4전치 laminate를 진행하기로 하였다.



4전치의 laminate 와동을 형성한 후 인상을 채득하였다. Wax-up된 study model을 이용하여 투명 틀을 만들고, 임시 수복용 보철물을 만들어 붙여주었다.

환자의 3번째 내원일에 기공물을 환자 구강에 시적한 후, 모양 및 색에 대하여 환자의 동의를 얻고 기공물 접착을 시행하였다.



완성되어 나온 기공물의 shade는 A3로 환자의 구강 내에서 색조가 전반적으로 잘 맞았다. 하악 전치에 비하여 약간 어두운 편이었지만, 환자는 만족하였다. 얇게 제작된 laminate veneer이므로, resin cement으로는 dual-cure가 아닌 light-cure용인 Choice 2(BISCO)를 사용하였으며 shade A2로 접착 후 색상을 조금 밝게 조절하고자 하였다. 다음은 술 후 임상 사진이다.



### 토론

이 증례의 경우, multiple diastema와 함께 #11의 치관이 회전으로 인하여 근심과 원심이 서로 다른 길이를 가지고 있었다. 다수의 치아를 수복하기 위하여 porcelain laminate veneer(PLV)가 치료 방법으로 선택되었다.

Smales등은(Smales RJ and Etemadi S. 2004) incisor edge를 피개하는 PLV과 피개하지 않는

PLV의 생존율을 비교하였다. 4년 후부터는 생존율에 변화가 없었으며, 5~7년 생존율은 각각 95.8%와 85.5%이었다. 이 수치들간의 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았으나, 피개한 경우가 더 높은 생존율을 보이는 것으로 나타났다. 이 연구에서 Incisal 피개는 생존율, 심미 증진 및 보철물의 positive seating을 위해 시행하였다.

간접 수복물의 접착을 위하여 사용되는 cement는 대부분 dual-cure이다. 그러나 self-cure를 위해 포함하고 있는 tertiary amine 또는 benzoyl peroxide 등은 시간이 지난 후 변색을 유발하기 때문에, 얇은 두께의 laminate veneer의 접착에는 light-cure용 cement가 추천된다.

Archegas 등은(Archegas LRP. 2011) dual-cure cement, light-cure cement, flowable composite resin을 이용하여 부착한 PLV의 색안정성에 대해 비교하였다. 모든 cement들이 aging 후 변색이 되었고 이는 임상적으로 허용할만한 수준이었으나, light-cure cement를 이용한 실험군에서 더 나은 색조 안정성을 보였으며, 유의미하다고 나타났다.

### 결론

이 증례에서는 ceramic laminate veneer를 이용하여 diastema를 치료하였다. Laminate veneer는 복합 레진을 이용한 수복보다 보존적이지 않은 치료이지만, 적절하게 이용한다면 쉽게 심미의 개선을 이루어낼 수 있다. 특히 변색 또는 형태적인 변형이나 경도의 회전된 치아를 가지고 있는 경우 유용할 수 있다.

### 참고문헌

Smales RJ and Etemadi S. 2004. Long-term survival of porcelain laminate veneers using two preparation designs: a retrospective study. International journal of prosthodontics. 17(3):323-326

Arhegas LRP, et al. 2011. Colour stability and opacity of resin cements and flowable composites for ceramic veneer luting after accelerated ageing. Journal of dentistry. 39(11):804-810

## 한국접착치의학회 회칙

- 제정 : 2006 년 10 월 22 일

- 개정 : 2017 년 12 월 17 일

### 제 1 장 총칙

#### 제 1 조 (명칭)

본 회는 한국접착치의학회(Korean Academy of Adhesive Dentistry)라 한다.

#### 제 2 조 (성립)

본 회는 대한치과의사협회 정관 제 61 조에 의거하여 성립한다.

#### 제 3 조 (사무소)

본 회는 본부를 서울특별시에 두고 각 시, 도에 지부를 둘 수 있다.

### 제 2 장 목적 및 사업

#### 제 4 조 (목적)

본 회는 접착치의학(adhesive dentistry) 분야의 연구·개발과 학술 교류 및 회원 상호 간의 친목을 도모함을 목적으로 한다.

#### 제 5 조 (사업)

본 회는 목적을 달성하기 위하여 다음의 사업을 수행한다.

1. 접착치의학에 대한 연구·개발
2. 학술대회 및 학술집담회를 포함한 다양한 형태의 학술활동

3. 학회지 및 기타 접착치의학 관련 도서의 출판 및 번역

4. 회원의 연구·개발 활동 지원 및 학술정보 교환

5. 국내외 관련 학회들과 학술교류 및 협력

6. 회원 상호 간의 친목 도모

7. 기타 본 회의 목적 달성에 필요한 사항

### 제 3 장 회원

#### 제 6 조 (회원의 자격 및 입회)

본 회 회원은 본 회의 목적에 동의하고 접착치의학 분야에 관심이 있는 자로, 본 회에 입회 원서를 제출하고 소정의 입회비 및 연회비를 납부한 후 이사회의 승인을 거쳐 회원 자격을 취득한다.

#### 제 7 조 (회원의 종류)

본 회는 다음과 같은 회원으로 구성된다.

1. 정 회원: 본 회의 목적에 동의하는 치과의사 및 관련 분야 연구자
2. 준 회원: 치과대학 및 관련 대학 재학생, 치과기공사 및 치과위생사
3. 명예 회원: 정회원이 아닌 자로써 본 회의 목적에 동의하고 본회 발전에 공로가 지대한 자
4. 원로 회원: 만 65 세 이상으로 20 년 이상 본 회의 정회원으로 활동한 자

#### 제 8 조 (회원의 권리)

- ① 회원은 선거권과 피선거권이 있다.

② 회원은 정기 총회 및 임시 총회에 출석하여 발언권 및 의결권을 행사할 수 있다.

③ 본 회가 발간하는 각종 출판물 및 제 증명을 받는 등 회원으로서 인정되는 모든 권익을 보장 받는다.

#### 제 9 조 (회원의 의무, 자격 상실 및 윤리)

① 회비 납부의 의무: 본 회 회원은 본 회 소정의 회비를 납부하여 본 회의 제반 사업 및 회무에 협조할 의무가 있다. 단, 명예 회원과 원로 회원은 회비납부의 의무를 면제 받는다.

② 출석의 의무: 본 회 회원은 최소 연 1 회 본 회가 주관하는 학술모임에 참석 하여야 한다.

③ 자격 상실: 본 회 회원으로서 연속 2 년간 회원의 의무를 이행하지 않을 경우, 이사회 의결에 의해 회원의 자격을 상실할 수 있다.

윤리 위배: 회원으로서 치과의사의 윤리에 위배된 행위를 하거나 본 회에 대하여 재산상 손해 또는 명예를 훼손하였을 때에는 이사회 의결과 총회의 동의에 따라 손해배상, 징계 또는 제명 처분될 수 있다.

### 제 4 장 조직

#### 제 10 조 (업무부)

본회는 본 회의 목적 및 사업 달성을 위하여 다음의 각 부를 두며, 해당 업무를 관리한다.

1. 총무부: 회원의 입회 및 관리, 서무, 장단기 발전 계획 기획, 각 부의 업무 조정 및 본 회 목적을 달성하기 위한 기타 사항

2. 재무부: 예산, 결산 편성, 재정 대책, 회비 및 보조금, 찬조금에 관한 사항

3. 학술부: 학회, 학술집담회 및 각종 교육 관련 사업에 관한 사항

4. 국제부: 국제학회 교류와 국제학회 정보 제공 및 국외학자 초청, 국외 학술지 안내에 관한 사항

5. 공보·섭외부: 대외 홍보 및 언론 관리, 유관 단체들과 협조, 각종 행사 진행에 관한 사항

6. 편집부: 학회지 편집, 출판 및 관련 학술지 수집 및 평가에 관한 사항

7. 보험부: 의료보험과 관련된 부분에 대한 연구와 조사에 관한 사항

8. 법제부: 회원 자격 심의, 회칙 및 관련 법규에 대한 유권해석, 치과의료행위 자문에 관한 사항

9. 정보통신부: 홈페이지 관리, 자료 구축, 회무 전산화에 관한 사항

10. 자재부: 자재 정보 및 평가, 유관 업체들과 정보 교환에 관한 사항

#### 제 11 조 (위원회 및 지부)

1. 본 회의 목적 수행에 필요한 경우 회장은 각종 위원회를 구성할 수 있으며, 위원장은 회장이 임명한다.

2. 위원회의 구성과 업무 및 운영에 필요한 제반 사항은 별도의 규정으로 정하고 이사회 의 승인을 받아야 한다.

3. 위원회는 임원의 임기와 관계없이 규정에 의한 업무를 독자적으로 수행한다.

4. 위원회 위원장은 이사회에 참석하여 업무 보고를 한다.

5. 지역에는 지부를 설립한다.

## 제 5 장 임원 및 고문

### 제 12 조 (임원)

본회는 다음의 임원을 둔다.

1. 회장: 1명
2. 부회장: 약간명
3. 상임이사: 10명 내외
4. 실행이사: 약간명
5. 평이사: 약간명
6. 감사: 2명
7. 지부에는 지부장을 둔다.

### 제 13 조 (임원 선출 및 임기)

1. 회장 및 감사는 총회에서 무기명 비밀투표에 의한 다수 득표자로 선출하며, 부회장, 상임이사 및 평이사는 회장이 선임한다.
2. 임원의 임기는 2년으로 하며, 중임할 수 있다.
3. 임원 교체 시에는 1/2 이상 교체하지 않는 것을 원칙으로 한다.
4. 상임이사의 결원이 있을 때에는 회장이 선임하며, 보궐 선임된 상임이사의 임기는 전임자의 잔여 임기로 한다.

### 제 14 조 (회장)

회장은 본회를 대표하고 제 회무를 통괄하며, 본회 회의의 의장이 된다.

### 제 15 조 (부회장)

부회장은 회장을 보좌하며 회장 유고 시에 이를 승계한다.

### 제 16 조 (상임이사 및 평이사)

1. 상임이사는 이사회에서 본회의 주요 회무를 심의 의결하며, 각각 총무, 재무, 학술, 국제, 홍보·섭외, 편집, 보험, 법제, 정보통신, 자재부의 업무를 분장한다.
2. 상임이사 밑에 그에 상응한 하위 부서를 설치하고 간사 및 약간명의 위원을 선정할 수 있다.
3. 상임이사는 본회의 회의 및 이사회에 참석하여 각 부의 회무를 보고하여야 한다.
4. 평이사에게는 필요한 경우 회장의 권한으로 특별업무를 위촉할 수 있다.

### 제 17 조 (감사)

감사는 회무 및 재정을 감시하고 그 결과를 총회에 보고한다.

### 제 18 조 (고문)

1. 역대 회장은 본회의 고문으로 추대한다.
2. 본회의 발전에 공헌한 회원은 이사회의 추천, 총회의 의결로 본회의 고문으로 추대한다.

## 제 6 장 이사회

### 제 19 조 (구성)

이사회는 회장, 부회장 그리고 각 부의 상임이사들로 구성한다.



## 제 20 조 (성립 및 임무)

이사회는 과반수 이상이 출석하여 성립하고 다음 사항을 심의, 의결한다.

1. 본 회의 사업 계획, 운영 방침에 관한 사항
2. 업무 진행에 관한 사항
3. 예산 및 결산서 작성에 관한 사항
4. 지부 설치와 운영에 관한 사항
5. 기타 중요한 사항

## 제 21 조 (소집)

1. 이사회는 회장이 소집하고 그 의장이 된다.
2. 이사회를 소집하고자 할 때에는 미리 목적을 제시하여 각 이사에 통보하여야 한다.
3. 임시 이사회는 이사 1/3 이상의 요청에 의하여 소집할 수 있다.

## 제 22 조 (의결)

1. 이사회 의결은 출석 이사 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 가부동수인 경우에는 회장이 결정한다.
2. 감사는 출석하여 의견을 진술할 수는 있으나 의결권은 없다.

## 제 7 장 회의

### 제 23 조 (회의)

본 회의 회의는 정기 총회 및 임시 총회로 한다.

1. 총회는 회장이 의장이 되어 진행한다.

2. 총회의 의결은 출석 회원의 다수결로 결정한다. 단, 회칙의 개정은 출석회원 2/3 이상의 찬성에 의하여 결정한다.

3. 총회의 의결에서 가부동수인 경우에는 회장이 결정권을 가진다.

4. 정기총회는 매년 1 회 개최하며, 11 월 중에 개최한다.

5. 임시총회는 이사회 의 1/2 또는 회원의 1/3 이상의 요청에 의하여 회장이 이를 소집한다.

### 제 24 조 (의결 사항)

총회에서의 의결사항은 다음과 같다.

1. 회칙에 관한 사항
2. 예산 결산에 관한 사항
3. 감사의 보고에 관한 사항
4. 사업 계획에 관한 사항
5. 임원 선거에 관한 사항
6. 의장이 필요하다고 인정한 사항

## 제 8 장 재정

### 제 25 조 (수입)

본 회의 재정은 다음 수입으로 충당한다.

1. 입회비
2. 연회비
3. 찬조금 및 기타

## **제 26 조 (회비)**

본 회의 회비는 이사회에서 의결하여 총회에서 인준을 받아야 한다.

## **제 27 조 (회계의 구성)**

본 회의 회계는 일반회계, 기금회계, 특별회계로 구성한다.

## **제 28 조 (관리)**

1. 각 회계는 본 회의 명의로 금융기관에 계좌를 설정하고, 그 증서를 재무이사가 보관한다.

2. 수입 및 지출과 관련된 장부는 재무이사가 작성하여 보관하고, 매 이사회 때 보고하여야 한다.

## **제 29 조 (회계 연도)**

본 회의 회계 연도는 11 월 1 일부터 익년 10 월 말일까지로 한다.

## **제 9 장 부칙**

### **제 30 조 (회칙의 개정)**

본 회의 회칙을 개정하고자 할 때에는 이사회 승인을 거쳐 총회에서 출석 회원 3분의 2 이상의 찬성으로 의결하며 의결과 동시에 발효한다.

### **제 31 조 (예외 사항)**

본 회 회칙에 규정되지 않은 사항은 일반 관례에 준하되, 이사회 동의 필요한다.

### **제 32 조 (회칙의 발효)**

본 회의 회칙은 2006년 창립 총회에서 통과된 날로부터 시행한다.

# 한국접착치의학회지 투고규정

2018 년 1 월 29 일 제정

## 1. 투고자격

한국접착치의학회 회원, 접착치의학 및 관련 분야 연구자는 모두 본 학회지에 투고할 수 있다.

## 2. 원고의 제출처 및 제출 시기

원고는 한국접착치의학회의 홈페이지 ([www.kaad.or.kr](http://www.kaad.or.kr)) 를 이용하여 전자 투고하는 것을 원칙으로 한다. 원고의 제출 시기는 특별히 정하지 않으며, 원고가 제출된 순서와 진행상황에 따라 순서대로 게재한다. 편집장에게 질문이 필요한 경우 연락처는 다음과 같다.

- 신유석 편집장(Editor-in-Chief)
- 한국접착치의학회
- 서울특별시 동대문구 경희대로 23 경희대학교 치과병원 4 층 한국접착치의학회 사무실
- 전화: 02-2228-3149
- Fax: 02-313-7575
- E-mail : [densys@yuhs.ac](mailto:densys@yuhs.ac)

## 3. 원고의 종류

본 학회지는 원저(Original article), 증례 보고(Case report) 및 종설(Review article) 등을 게재한다. 위에 속하지 않은 기타 사항 및 광고 등의 게재는 편집위원회에서 심의 결정한다.

## 4. 연구윤리 및 책임

한국접착치의학회지는 인간 및 동물실험에 따른 연구윤리 문제에 대해 대한민국 교육인적 자원부와 학술진흥재단의 연구윤리 가이드

라인을 준수하며 이차 게재와 이중 게재에 대한 대한의학학술지 편집인협회의 지침을 준수한다. 본 학술지에 실린 논문을 포함한 저 문헌에서 밝히고 있는 의견, 치료방법, 재료 및 상품은 저자 고유의 의견과 발행인, 편집인 혹은 학회의 의견을 반영하고 있지 않으며 그에 따른 책임은 원저의 저자 자신에게 있다.

## 5. 원고의 언어

원고 및 초록은 국문 또는 영문으로 작성함을 원칙으로 한다. 치의학 용어집을 준용해야 하며 이해를 돕기 위해 괄호 속에 원어나 한자를 기입할 수 있다. 국문 용어가 없을 경우 원어를 그대로 사용한다. 약어를 사용할 경우에는 본문 중 그 원어가 처음 나올 때 원어 뒤 괄호 속에 약어를 표기하고 그 이후에 약어를 사용한다. 이는 초록에서도 동일하게 적용한다. 표(table), 그림설명 (figure legend), 참고문헌 (reference)은 국문이나 영문으로 표기한다.

## 6. 원고의 저작권

제출된 원고를 편집위원회에서 재고 및 편집함에 있어 해당 원고가 본 학회지에 게재될 경우 저작권은 본 학회지에 있다

## 7. 동의의 획득

연구 대상이 사람이나 동물인 경우 해당연구 기관의 연구윤리위원회(IRB)의 승인을 얻어야 하며 논문 투고 시 반드시 첨부하여 제출하여야 하고 투고 논문의 재료 및 방법에도 이에 관한 문구를 반드시 명시하여야 한다. 또한, 다음의 경우 원저자 및 당사자의 동의를 사전에 얻어야 한다.

### 1) 이미 출판된 자료나 사진

## 2) 아직 발표되지 않은 자료나 타 연구자와의 개인적인 의견 교환을 통해 입수한 정보

## 3) 인식 가능한 인물 사진 등

원고의 제출 시 위 사항에 대해 본 학회지에서는 원고의 저자가 당사자의 동의를 획득한 것으로 간주하며, 이에 대한 책임은 원고의 저자에게 있다.

## 8. 원고의 구성

모든 원고는 가능한 한 간결하게 기술하여야 한다. 단위와 기호, 그림, 표, 참고문헌 등의 표기법은 한국접착학회지의 예시를 참조하여 통일되게 작성한다.

### 1) 표지 (Title page)

제목 (국문투고 시 국문, 영문 모두 표기), 저자명, 학위, 직위, 교신저자 표기(\*) 및 모든 저자의 소속을 표기하며, 하단에는 교신저자의 소속, 직위, 주소, 전화 및 Fax 번호, E-mail 주소를 표기한다.

### 2) 초록 (Abstract)

초록은 국문 또는 영문으로 작성하여 제출한다. 연구 목적, 재료 및 방법, 결과, 결론을 소제목으로 사용하여 국문인 경우 500 자, 영문인 경우 250 단어 이내로 기술한다. 초록의 말미에는 6 개 이내의 주요 단어(key word)를 국문 초록에서는 국문으로, 영문 초록에서는 영문으로 표기한다. 단, 국문 원고의 경우 제목, 저자명, 교신저자의 표기 및 그 소속이 별도로 영문으로 표기되어야 한다.

### 3) 서론 (Introduction)

연구의 의의와 배경, 가설 및 목적을 구체적으로 기술한다. 이를 위해 다른 논문을 인용하되 서론의 기술에 필요하며 학계에서 인정되고 있는 필수적인 논문을 가급적 제한하여 인용한다.

### 4) 연구재료 및 방법 (Materials and methods)

재료와 술식 및 과정을 기술하며, 독창적이거나 필수적인 것만을 기술한다. 통상적인 술식 및 과정으로 이미 알려진 사항은 참고 문헌을 제시하는 것으로 대신한다. 상품화된 재료 및 기기를 표기할 때에는 학술적인 명칭을 기록하고 괄호속에 상품의 모델명, 제조회사명, 도시명, 국가명을 표기한다.

### 5) 결과 (Results)

결과는 총괄적으로 기술하며 필수적이고 명확한 결과만을 제시한다. 표, 그림 등을 삽입하여 독자의 이해를 돕고, 결과를 간략하게 기술하며 세부적인 수치의 열거는 표와 그림을 인용함으로써 대신한다. 표나 그림에 나타나 있는 단위는 국제단위체계 (Le Systeme Internationale d'Unites, SI)에 준하여 표기해야 한다.

### 6) 총괄 및 고안 (Discussion)

서론의 내용을 반복하지 않도록 하고 결과의 의미와 한계에 대해 지적하며, 편견을 줄이기 위해 타 연구의 결과와 어떻게 다른지 반대 견해까지 포함하여 기술한다. 마지막 단락에 전체적인 결론을 간략하고 명확하게 정리하고, 필요한 경우 연구의 발전방향을 제시한다.

### 7) 감사의 표시 (Acknowledgement)

연구비 수혜 내용과 저자 이외에 연구의 수행에 도움을 준 대상에 대한 감사의 내용 혹은 연구비 수혜 내용에 대하여 기술할 수 있다.

## 8) 참고문헌 (References)

인용 순서대로 본문에서는 일련번호의 어깨 번호를 부여한다. 본문에서 저자명을 표기할 때는 성만을 표기하며, 저자가 2 인 이상인 경우 성 사이에 '과(와)' 또는 'and' 를 삽입하고, 3 인 이상인 경우 제 1 저자의 성만을 표기하고 그 뒤에 '등' 또는 'et al'을 표기한다. 참고문헌 항에서는 본문에서의 인용 순서대로 기재하며 EndNote(Thomson Scientific) 프로그램을 이용 하여 참고문헌을 정리하도록 권장한다. 참고 문헌은 영문으로 작성하며, 인용 형식은 Journal of Dental Research 의 형식과 동일하게 작성한다.

## 9) 기타

종설은 접착치의학에 관련한 특정 주제로 하되 개인적인 의견이 아니라 근거에 기반을 둔 결론을 도출하도록 한다. 증례 보고의 양식은 서론, 치료과정, 총괄 및 고안으로 하는 것을 권장한다.

## 9. 원고의 제출양식

원고는 워드파일에서 제목 글자크기 20, 소제목 글자크기 14, 본문 글자크기 12 으로 작성하고, 한글폰트는 HY 신명조, 영어폰트는 Times New Roman 으로 작성하여 제출해야 한다. 원고 전체에 대해서, 2 줄 간격으로 저장하여 제출한다. 표와 그림의 경우 출판에 적합한 용량의 파일로 제출하며, 최소 300 dpi 에서 5cm X 5cm 이상의 화질(1200 DPI 권장)을 가져야 한다.

**\*원고 투고시에 반드시 설명 편지 (cover letter)를 제출하여야 한다. 이 편지를 통해 저자는 원고에 대한 설명과 저작권의 양도, 이해관계 및 동의의 획득에 관련된 필요한 사항이 있는 경우 그 내용을 기술하여 원고와 함께 제출한다.**

## 10. 원고의 게재 결정

제출된 원고는 편집위원회에서 위촉한 3 명의 학계의 권위자에게 재고 의뢰 후, 게재 여부 및 수정의 필요성을 결정한다. 원고의 게재 결정 후 저자 요청 시 게재예정증명서를 발급할 수 있다.

## 11. 게재료

원고가 본 학회지에 게재된 경우 게재료는 저자가 부담함을 원칙으로 한다.

한국접착치의학회지  
The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Vol. 1

발행일 : 2018년 3월 1일

발행인 : 최 경 규

편집인 : 신 유 석

발행처 : 한국접착치의학회

서울특별시 동대문구 경희대로 23 경희의료원 치과병원 4층

한국접착치의학회

전화: 02-2228-3149

Fax: 02-313-7575

E-mail : [densys@yuhs.ac](mailto:densys@yuhs.ac)



