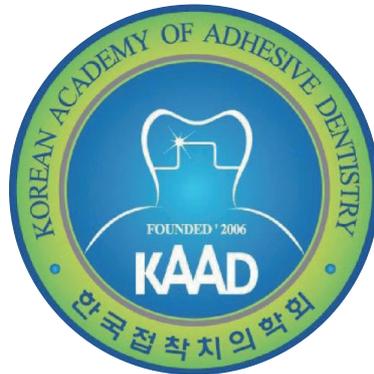


한국접착치의학회지

The Korean Journal of Adhesive Dentistry

2024

Volume 11 Number 2



한국접착치의학회

Korean Academy of Adhesive Dentistry

The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Editor-in-Chief

장지현, DDS, MSD, PhD

서울특별시 동대문구 경희대로 26
경희대학교 치과대학 치과보존학교실

전화 02-958-9330

FAX 02-953-9303

E-mail: jangjihyun@khu.ac.kr

Editorial Board

최 경 규 (경희대학교 치과대학)

박 정 원 (연세대학교 치과대학)

이 상 엽 (가야치과병원)

곽 영 준 (연세자연치과의원)

이 윤 (강릉원주대학교 치과대학)

전 미 정 (강남세브란스 치과병원)

김 선 영 (서울대학교 치과대학)

신 유 석 (연세대학교 치과대학)

김 덕 수 (경희대학교 치과대학)

이 창 하 (서울대학교 치과대학)

C O N T E N T S

Review Paper

- | | | |
|----|-------------------------------|----------|
| 1 | 벌크필 레진의 임상적 활용 | 장지현 |
| 7 | 소아 청소년의 발육이상 치아의 특징과 접착 | 강정민 |
| 17 | 다층 지르코니아(Multilayer Zirconia) | 김동현, 백장현 |
| 23 | 지르코니아의 접착 | 이윤 |

Case Reports

- | | | |
|----|--|--------------------|
| 27 | 증례를 통해 살펴보는 Anterior Direct Composite Restoration | 박민주 |
| 39 | Front-wing technique을 이용한 상악 전치부 치간 이개 수복 증례 | 권지영, 김현정, 김덕수, 최경규 |
| 47 | Fiber Post가 필요한 증례선택 | 김선영 |
| 55 | Management of palatogingival groove through intentional replantation | Myeong Rak Choi |
| 61 | 해부학적 변이를 가진 치아에서 CBCT의 활용에 대한 증례 | 손지우, 권지영, 장석우, 오소람 |
| 67 | 초음파기구를 이용한 근관 내 post 제거 | 이형우 |

REVIEW PAPER

벌크필 레진의 임상적 활용

장지현

경희대학교 치과보존학교실
E-mail: jangjihyun@khu.ac.kr

초록

벌크필 레진은 최근 약 10여년전 시장에 등장해서 오늘날까지 점차 시장에서 입지를 굳히며 점차 사용이 증가하는 추세이다. 복합레진 수복은 가장 많이 하는 일상적인 진료이면서도, 떨어지거나 시림 증상으로 탈이 나가거나 번거롭기도 해 신경이 쓰이는 진료라 할 수 있다. 레진 수복의 합병증은 크게 중합수축과 불충분한 레진 중합이 원인으로 이를 극복하기 위해 '적층 충전법' 수복이 주요한 임상적 해결책으로 고려되는데, 이 정반대의 개념이자 금기시되어 온 '벌크필 충전법'이 10여년전 재조명되었고, 이제는 많은 임상가들이 선택하는 재료로 탄탄하게 포지셔닝되고 있어 이에 대해 고찰하고자 한다.

Key words : 복합레진 수복, 벌크필 레진, 적층 충전, 광중합

서론

전공의 시절 복합레진을 할로겐 중합기 (Optilux 501, Kerr)로 40초간 드라이 말리는 소리와 함께 중합하면서도 혹시 모를 중합 수축을 염려하며, 가능한 더 많은 적층 충전을 시도했던 기억이 생생하다. 중합수축과 불충분한 광중합은 복합레진의 태생적 한계이자 임상에서의 언제나 맞닥뜨려야하는 중요 고려사항이다. 그때는 틀렸던 벌크필 개념이 어떻게 지금은 '벌크필 레진'에서 가능하게 된 것일까? 벌크필 레진은 최근 약 10여년전 시장에 등장해서 오늘날까지 점차

시장에서 입지를 굳히며 점차 사용이 증가하는 추세로 본 리뷰에서는 벌크필 레진에 대하여 고찰하고자 한다.

본문

〈벌크필레진의 원리〉

중합수축의 관점에서는, 벌크필 레진이 공통적으로 matrix구조내에 Bis GMA나 UDMA와 같은 기존의 통상적으로 사용되던 분자구조에 추가적으로 고

Coressponding author: Ji-Hyun Jang, DDS, MSD, PhD
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University,
Kyunghheedaero26, Dongdaemun-gu, Seoul, Republic of Korea, 02447
E-mail: jangjihyun@khu.ac.kr

분자구조를 추가하였다^[1]. 이는 주요 제조 회사별로는 Sun Medical의 Bulkfill, BulkBase은 LPS Monomer*, Dentsply Sirona의 SDR레진은 SDR monomer**, 3M의 Filtek One Bulkfill은 AUDMA 및 AFM*** 등으로 중요 핵심 분자구조는 공개하지 않고 있는데, 이러한 기존 레진모노머 분자보다 더 큰 구조를 탑재함으로써, 이들이 중합수축응력이 발생하는 과정 중에 중합수축응력이 가장 집중되는 pre-gel상에서 post-gel상으로 전환되는 gel point의 발생 시점을 지연시키는 원리에 의한다. 그러면, pre-gel상태에서 더 많은 시간을 확보하게 되어 중합수축응력의 해소를 유도하는 기전에 의해 기존 레진에 비하여 낮은 중합수축률을 갖게 된다 (예를 들어, 기존 BisGMA 4.5%, UDMA 7.0% vs LPS monomer 2.0% 등)^[2].

중합심도 (Depth of cure)의 관점에서는, 벌크필 레진의 색조가 대개 기존 전통적인 레진에 비하여 상당히 투명한 것이 공통된 특징이다. 또한 일부 벌크필 레진은 필러의 입자를 상당히 의도적으로 크게 하여 포함시켰다. 이를 통해, 광투과가 상당히 깊게 진행이 되는데, 우리가 더 어두운 색조의 복합레진에서 광중합시간을 늘려야 중합이 적절한 수준으로 일어나는 것과 반대의 개념으로 이해할 수 있다. 또한, 이처럼 벌크필 레진의 보편적 사용이 가능한데는 저자는 현대의 LED광중합기의 광강도 성능이 이전 세대의 LED나 할로겐 광중합기에 비하여 압도적으로 개선된 점도 벌크필이 보편화된 데 기여했다고 사료된다. 현재까지의 연구들에 따르면 시장에 출시된 벌크필 레진은 대부분 universal shade에서 4mm까지 광중합이 충분히 이루어져 기존 레진의 광경화가 1.5mm 내외인 것에 비해 훨씬 깊은 와동에서의 벌크필링이 가능하다고 할 수 있다^[3].

*LPS, Low Polymerization Shrinkage; **SDR, SDR monomer with modulator, **AUDMA, a high-molecular-weight aromatic urethane dimethacrylate; AMF, addition fragmentation monomers.

〈벌크필 레진의 특징과 장점〉

벌크필링이라는 수복 방법은 복합레진의 등장 이

래로 오랜 기간 치과의사의 레진수복시 방법론적 금기이자 도전이라고 해도 과언이 아니었다. 벌크필 레진을 통해 레진수복은 빠르고 쉬운, 뒤탈없는 수복이 상당부분 가능해졌다.

깊은 와동의 레진수복의 경우, 중합수축과 중합심도 (depth of cure)의 문제로 깊은 바닥층은 적은 양을 광조사 시간을 길게 해주어야 하는 섬세함이 필요하다. 그러나, 벌크필 레진은 더 많은 양 (~4mm)까지 적용하더라도 중합수축과 중합심도의 관점에서 기존 레진의 한계를 극복하여 빠르고 쉬운 수복이 가능하다고 볼 수 있다.

다만, 벌크필 레진이라고 언제나 한번에 벌크필링으로 완성되는 것은 아니며 적층을 요하는 경우도 있다. 대신 벌크필 레진을 이용한 레진 수복은 동일한 크기의 와동에서 전통적 레진수복의 적층법에 비하면 압도적으로 적층 수가 적기 때문에 술후 과민증을 초래하는 layer간의 레진 내 기포 함입이나, marginal leakage 가능성이 낮다. 깊은 와동, 예를 들어 근관치료 후 코어수복, 깊은 우식에서의 Base등에서 중합수축과 중합심도의 문제로 이중중합 코어레진을 사용하거나 Glass-ionomer, RMGI등으로 수복하는 경우가 있다. 그러나, GI는 레진에 비하여 물성이 현저히 낮고, 이중중합 코어레진은 최신의 접착제들 (Universal adhesive를 포함)과 호환성의 문제가 있어 접착강도가 낮은 문제가 있다. 벌크필 레진을 사용하면 중합수축 및 중합심도의 근본적 문제가 해결되며, 물성과 접착강도 또한 우수하기 때문에 유용하다. 또한 전치부에서는 코어 DC레진에 포함된 아민 성분으로 인하여 레진 자체의 변색이 있지만 광중합형 레진으로 수복을 완료하면 색조안정성이 우수하기 때문에 이런 문제가 없다 (그림1).

현재 시장에 출시된 벌크필레진은 다양하다. 벌크필 레진은 크게 저점도 유동성 타입으로 최상층에 하이브리드 레진으로 capping을 필요로 하는 타입과 최상층까지 하나의 벌크필레진으로 충전할 수 있는 고점도 레진의 벌크필로 크게 나눌 수 있다 (그림2).

다양한 회사에서 벌크필레진을 출시하고 있으나 (그림 4) 본 리뷰에서는 주요 3가지 제품에 대하여 간단히 살펴보고자 한다.

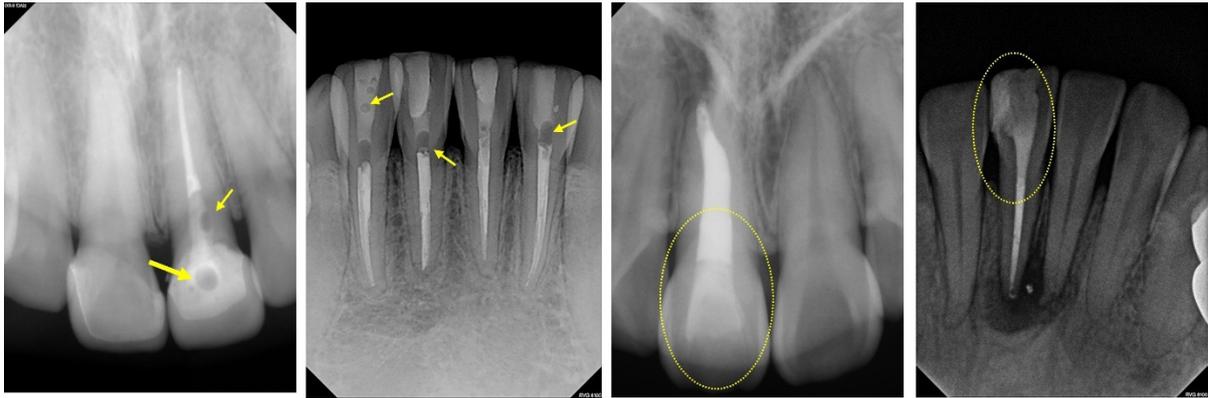


그림 1. Dual cure레진 코어수복 증례. 기포가 함입되어 큰 공극이 관찰됨 (화살표).
좁고 깊은 전치부 와동에서 광중합형 벌크필레진으로 코어수복을 한 우측의 모습 (원형)

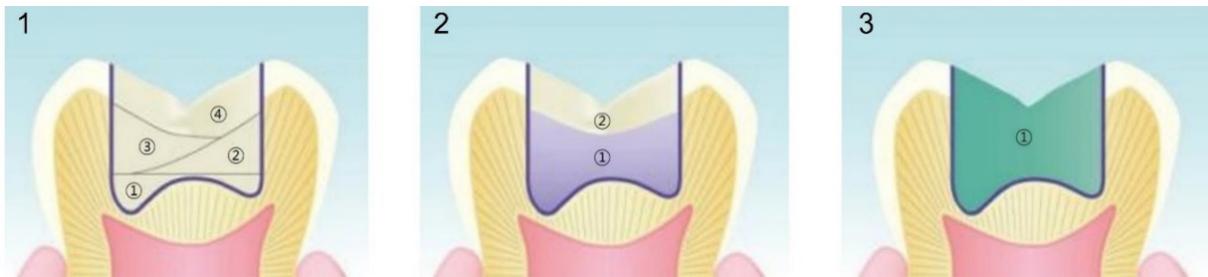


그림 2. 1. 전통적인 적층수복 (layer별로 2mm이내로 적용하는 것이 원칙이다)
2. 저점도 벌크필레진을 적용하고, 상방에 capping층은 기존 hybrid레진으로 마무리
3. 고점도 벌크필레진 (필러함량이 높음)을 적용하여 capping layer없이 벌크필링
*Schematic Diagram from Sun Medical

2010년대 초반에 시장의 문을 연 Dentsply Sirona사의 SDR레진은 universal shade로써 1가지 색조이며, 고점도로 벌크필링시 와동에 잘 흘러 들어가도록 하였다 (self-leveling 특성). Universal shade는 투명한 색조로 와동이 깊은 경우, 색조가 치아에서 다소 grey하게 나타나는 특징을 보일 수 있으나, 대신 중합심도와 중합수축은 다른 레진에 비해 더 깊고 적은 편으로써 벌크필이라는 원래의 취지에는 상당히 유리한 장점이 있다. 필러의 함량이 다소 낮은 저점도 유동성 벌크필 레진으로써 Smart Dentin Replacement (SDR)이라고도 소개하는데, 즉, 상아질 영역에 벌크필레진 베이스의 개념으로 적용하고 필히 상층 capping layer로 강도를 보강해주어야 한다. 인접면이 없는 와동에서 코어나 인레이 와벽에 SDR을 적용한 경우, 치아형성에 해당 벌크필레진이 포함되면 경도가 낮아 과삭제 될 수 있으므로 주의할 기울여야 한다.

Sun메디컬의 Metafil BulkBase와 Bulkfill의 가장 큰 특징이자 장점은 다양한 색조와 흐름성의 라인업이 있어 술자의 선호와 임상적 상황에 맞춰 선택해서 쓸 수 있다는 점이다. BulkBase는 저점도의 흐름성이 있는 Base전용의 벌크필레진으로 두가지의 점도 (High, Medium)으로 구성되어 와동의 크기와 깊이 형태에 따라 점도를 선택하여 적용할 수 있다. Base전용이기 때문에 최상층에는 기존 하이브리드 레진으로 capping layer를 적용하여 레진수복을 마무리한다. BulkFill레진은 BulkBase와 달리 표면까지 capping layer없이 수복할 수 있도록 filler의 함량을 높여 강도를 보완한 제품으로 이 또한, 두가지 점도 (High, Medium)의 라인업이 injectable 타입으로 벌크필링에 맞게 18G로 전용 tip으로 적용한다 (통상의 유동성 레진은 20G 크기로 더 작다). 최상층까지 한 제품으로 수복하는 만큼 shade도 A1, A2, A3 및 Universal,



그림 4. 다양한 시장의 벌크필레진

코어용으로써 Blue까지 다양하게 구비되어 있고, 강도 및 경도와 같은 물성이 베이스용 벌크필레진에 비하여 높아 치아형성시 통상의 유니버설 레진 수준의 삭제감이 드는 점이 특징이다.

솔벤텀 (구 3M ESPE)의 Fill and core (고유동성)와 Filtek One Bulkfill (기존 패커블타입)로 두가지버

전의 벌크필레진 라인업이 있다. 기존 자사의 유니버설레진 Filtek Z350에서 사용한 nanofiller를 탑재하여 마모저항성과 광택 유지력을 지니며, 제조사의 설명에 따르면 radiopacity가 타사의 벌크필레진에 비하여 높은 편이다. Fill and core는 universal A1, A2 및 A3로 4종, OneBulkfill은 여기에 더해 B1과 C2 shade



그림 5. #37 MO와동 Metafil BulkFill A2로 벌크필링하여 완성하고, #36 DO와동은 Metafil Base H를 이용하여 Base를 한 후, 기존 하이브리드 레진으로 capping하여 수복하였다.

가 추가로 더 구비되어있다. Fill and core는 자체 개발한 특수 시린지 구조로 인하여 레진을 병입할 때 이미 기포가 적게 들어가게 설계되었으며, 또한 와동 주입시에도 기포가 최소화된다는 점을 특징으로 한다. 유동성 레진보다는 기존의 패커블 타입이 교합면 형성시 형태를 부여하기에 편의적 관점에서 유리할 때가 많은데, 그런 점에서 유리하다.

〈벌크필레진 사용시 임상적 주의사항〉

4mm보다 깊은 와동은 벌크필레진이라도 나누어 적용해야 한다. 벌크필레진이라 하더라도 중합수축이 zero는 아니고, 중합 깊이도 와동의 바닥까지가 아니다. 와동 외형에 따른 C-factor, 와동 깊이, 접착층의

두께와 접착강도 등의 여러 기타 요인에 의하여 접착 실패를 유발할 정도의 중합수축이 발생하면, 레진수복 합병증은 동일하게 나타날 수 있다. 대부분의 제조사가 제시하는 “벌크필링 ~4 mm까지” 이므로, 이보다 더 깊은 와동에서는 벌크필레진이라도 나누어 수복하는 과정이 필요하다.

벌크필레진의 색조는 투명하여 다소 어둡게 보일 수 있다. 벌크필레진은 광중합의 한계를 극복하기 위하여 레진의 색조가 다소 밝고 투명한 점이 특징이다. 투명한 색조의 치과재료는 구강내에서 어둡게 보이는 경향이 있다. 심미를 요하는 부위에서의 수복이거나, 상당히 깊은 와동에서 벌크필 레진이 많이 적용될수록 즉, 와동의 깊이가 깊을수록 심미적으로 기존의 유니버

설 레진으로 수복할 때와는 술자와 환자의 예상과 다른 색조가 발현될 수 있으니 적용시 참고해야 한다.

최상층의 capping layer를 사용해야 한다. Base전용으로 사용이 권장되는 벌크필 레진의 경우에는 기존 하이브리드 레진을 이용하여 강도를 보강해주는 과정이 필수적이다. 임상적으로는 벌크필 레진의 최상층을 하이브리드 레진으로 마무리하는 것이 온전한 벌크필링이 아니라 생각될 수도 있겠으나, 교합면 형태부여나 색조의 마무리 관점에서 유용한 측면이 있을 뿐 아니라 기존 레진에 비해서 여전히 충분히 간편한 술식이라 할 수 있다. 심미적 요구가 높은 부위이거나, 와동이 깊어 벌크필레진의 양이 많이 사용되었다면, 벌크필레진 특유의 투명도로 인하여 다소 grayish한 수복물의 색감이 나타날 수 있는데, 이 때 조화로운 색조 매칭을 위하여 기존 하이브리드 레진을 2mm이내 1-layer로 적용하는 것이 도움이 된다^[4].

〈벌크필레진을 활용한 임상 증례〉

그림 5. #37 MO와동 Metafil BulkFill A2로 벌크 필링하여 완성하고, #36 DO와동은 Metafil Base H를 이용하여 Base를 한 후, 기존 하이브리드 레진으로 capping하여 수복하였다.

결론

앞서 본문에서 기술한 주의사항을 염두해 사용하면, 벌크필 레진수복은 빠르고 쉬운, 합병증이 적은 레진 수복을 가능하게 한다. 매일 매일의 레진수복에서 번거로움과 합병증으로 불편함을 경험하셨다면, Bulkfill 레진을 사용해보시는 것도 좋으리라 사료된다.

참고문헌

[1] Jang, J. H., S. H. Park, and I. N. Hwang. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk-fill resin composites and highly filled flowable resin. *Oper Dent* 2015;40(2): 172-180.

[2] Ilie, Nicoleta. Resin-based bulk-fill composites: tried and tested, new trends, and evaluation compared to human dentin. *Materials* 2022;15(22): 8095.

[3] Lima, Renally Bezerra Wanderley, et al. Depth of cure of bulk fill resin composites: A systematic review. *J Esthet Restor Dent* 2018;30(6): 492-501.

[4] Chesterman, J., et al. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *British Dent J* 2017;222(5): 337-344.

REVIEW PAPER

소아 청소년의 발육이상 치아의 특징과 접착

강정민

연세대학교 치과대학 소아치과학교실
E-mail: KANGCM@yuhs.ac

초록

소아와 청소년에서 이러한 치아들을 조기에 진단하고 아이의 협조도와 성장을 고려하여 치료하는 것은 매우 중요하다. 대표적인 치아발육이상인 융합치와 같은 결합치, 거대치, 왜소치, 치외치, 치내치, 법랑질 저형성증 등이 있다.

유치에서 발생하는 법랑질 저광화(enamel hypomineralization)와 법랑질 저형성(enamel hypoplasia)은 발육성 법랑질로 정의하며, 법랑질을 형성하는 법랑질모세포의 활성이 저하될 때 발생한다고 알려져 있다. 유치의 법랑질 형성이상 흔하게 나타나고, 최근 조산 및 저체중아의 출생이 늘어나면서 치아발육결함을 가진 소아들이 늘어나고 있다. 영구치의 발육에서 최근 특징적인 임상양상은 MIH(molar-incisor hypomineralization)으로 전신적인 원인으로 한 개 혹은 다수의 제1대구치에 발생하며 전치부까지 동반되는 경우가 있다. 유병률은 대략 4~25%에 이르며, 주로 3세 이전에 나타나는 전신적인 원인과 연관된 것으로 보인다. 소아 청소년에게서 저형성된 치아를 치료할 때 치아의 과민함으로 시린 증상을 호소하고 침윤 마취만으로는 적절한 마취를 얻기가 힘든 경우가 많으며, 잦은 수복물의 탈락 등으로 치료가 어렵다. 재광화를 위한 CPP-ACP(Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate)나 불소를 사용하면 경증의 과민증을 줄이는데 도움이 된다. 치질의 결함을 동반하는 경우에는 복합레진, indirect restoration, 기성금속관 수복이 필요할 수 있으며 복합레진이 실란트, 글라이스 아이 오노머, 컴포머보다 성공률이 높다고 알려져 있다. 또한 접착 치료 시 법랑질과 접착경계면이 다공성이라 법랑질 균열이 잘 발생하고 접착 강도가 떨어지므로 아세톤이 포함된 접착제와 etch-and-rinse보다 self-etching 방법이 접착에 유리할 수 있다.

본 리뷰에서는 소아 청소년의 형태이상 치아와 저형성된 법랑질의 수복을 중심으로 실제 임상 증례와 함께 치료시의 고려사항들을 문헌들을 기반으로 알아보고자 한다.

Key words : 치아 발육이상, 소아 청소년, 접착, 수복

서론

소아 청소년 치아의 발육이상인 다양한 형태로 나타난다. 과잉치와 결손치와 같은 개수 이상과 거대

치, 왜소치와 같은 크기 이상이 대표적이며, 법랑질 저광화(enamel hypomineralization)과 법랑질 저형성(enamel hypoplasia)이 비교적 흔하게 나타난다. 이러한 발육이상인 치아의 기능적, 미적 문제를 초래할

Corresponding author: Chung-Min Kang
Department of Pediatric Dentistry, Yonsei University College of Dentistry
50-1 Yonsei-ro, Seoul, 03722, Republic of Korea
E-mail: KANGCM@yuhs.ac

수 있으며, 적절한 진단과 치료가 필수적이다. 본 논문에서는 법랑질 저광화와 저형성 치아의 특징과 원인을 설명하고, 소아 청소년에서 호발하는 질적 결함의 종류와 특징 만 아니라 이들의 치료 방법 및 레진 수복 시 고려사항에 대해 알아보하고자 한다.

본문

1. 법랑질 저광화(enamel hypomineralization)

과 법랑질 저형성(enamel hypoplasia)의 비교

법랑질 저광화와 저형성은 각각 법랑질의 양과 질에서 차이를 보이는 치아발육이상이다. 저형성은 법랑질의 양이 부족하여 치아가 불규칙하게 형성되는 반면, 저광화는 법랑질의 질이 저하되어 정상 두께를 가지지만 미네랄화가 불완전한 상태이다 (Table 1).

Table 1. Characteristics of enamel hypomineralization and enamel hypoplasia

Characteristic	Hypomineralization qualitative defect	Hypoplasia quantitative defect
Pitted enamel	X	O
White to yellow opacities	O	X
Hard enamel	X	O
Soft, Porous enamel	O	X
Poor quality enamel	O	X
Reduced amount of enamel	X	O
Bonding affected	O	X
Post-eruptive change	Fast	slow

표 참조) Patel, Ayesha, et al. "Hypomineralisation or hypoplasia?." British dental journal (2019)

1-1. 법랑질 저광화의 특징

법랑질 저광화는 환경적 요인, 전신적 질환, 유전적 요인 등으로 발생하며, 부드럽고 다공성인 법랑질을 가진다. 저광화 치아는 맹출 후 치질이 빠르게 파괴(post-eruptive breakdown)될 수 있으며, 하얀색 또는 노란색 불투명 반점이 나타나는 것이 특징이다. 저광화는 법랑질의 질적 결함으로, 법랑질이 정상 두께를 가지지만 미네랄화가 불완전하여 쉽게 깨지거나

마모된다.

1-2. 법랑질 저형성의 특징

저형성은 법랑질이 단단하고 질이 좋지만 양이 부족하여 치아 표면에 함몰이나 홈이 나타나는 것이 특징이다. 이러한 결함은 주로 출현 전 발생하며, 맹출 후 치질의 파괴는 상대적으로 적다. 저형성 치아는 법랑질이 얇고, 표면이 거칠며 불규칙한 모양을 가지고 있다

1-3. 법랑질 저광화와 저형성의 발생원인

법랑질 저광화의 발생요인으로 국소적으로는 외상, 감염, 방사선조사가 있으며, 조산의 출생력, 출생 직후 심한 감염, 저칼슘혈증, 저산소증, 어린 시기의 고열, 항생제 사용, 소아암, 만성소화장애등이 있다. 저형성 치아는 환경적 요인에 영향을 받지 않지만, 저광화는 불소증, 어금니-앞니 저광화등 환경적 발생요인이 존재하며, 법랑질 형성부전증 유전적요인으로 저광화와 저형성이 모두 나타난다. 저형성 발생의 국소적 요인은 외상, 감염이며, 조산의 출생력, 신장질환, 비타민 D 부족등이 있다 (Table 2).

Table 2. Etiology of enamel Hypomineralization and hypoplasia

Etiology	Hypomineralization	Hypoplasia
Local		
Trauma	O	O
Infection	O	O
Radiation	O	X
Systemic		
Neonatal - hypocalcemia, hypoxia, infection	O	X
Preterm, Low birth weight	O	O
Postnatal - infections associated with high fever, multiple ear/throat infections, frequent antibiotic usage in early childhood	O	X
Childhood oncology	O	X
Coeliac disease	O	X
Renal disease & nephrotic syndrome	X	O
Vitamin D deficiency	X	O

Environmental		
Fluorosis	O	X
Molar Incisor Hypomineralization (MIH)	O	X
Genetic		
Amelogenesis imperfecta	O	O

표 참조) Patel, Ayesha, et al. "Hypomineralisation or hypoplasia?." British dental journal (2019)

2. 소아 청소년의 치아에서 호발하는 법랑질의 질적결함의 특징과 비교

2-1. Developmental defects of enamel in primary teeth

유치에서의 법랑질 발육결함은 비교적 흔하게 발생한다 (Figure 1). 선천치와 신생치의 경우 법랑질의 광화가 부족하여 치질이 약하고, 정상적으로 맹출한 치아에 비해 크기, 색상들이 모두 차이가 나는 질적, 양적 결함을 모두 보일 수 있다. 또한 최근 증가하고 있는 조산 및 저체중아들의 경우에서도 유치의 발육 이상들이 흔하게 나타난다. 조산은 재태주수가 37주 미만으로 태어난 경우이며, 저체중아는 출생 시 체중이 2500g 미만인 경우를 의미한다. 이런 조산 및 저

체중아들에게서 나타나는 치아 발육이상과 연관 있는 요인으로는 비타민D의 부족, 저칼슘혈증, 기관삼관에 의한 국소적 외상, 정맥영양 등이 있다. 또한 미숙아들의 대표적 합병증인 기관지폐이형성증, 뇌실내출혈, 괴사성 장염등을 진단받은 경우 유치 발육이상의 가능성을 높인다.

비교적 빠른 속도로 진행되는 유치의 치아우식과는 달리, 발육 결함은 구강위생상태가 양호하거나 치질의 파괴가 천천히 이루어지는 경우 불소도포 등의 예방처치를 통해 경과를 관찰한다. 치아우식과 발육 결함을 감별진단 하는 것은 중요하며, 치질 파괴 및 치수 감염으로 이어지는 경우 적극적인 치료가 필요할 수 있다.

2-2. Pre-eruptive Intracoronal Resorption (PEIR)

PEIR은 주로 구치부에서 발생하며, 치아가 출현하기 전에 치수 근처에서 내흡수가 발생하여 큰 결함이 생긴다. 유병율은 상대적으로 낮지만, 치아의 내부 구조를 심각하게 손상시킬 수 있다. 진단은 방사선 촬영을 통해 확인하며, 맹출 전 또는 초기 단계에서는 문진을 통해 진행 상황을 확인하고, 치질의 파괴 또는

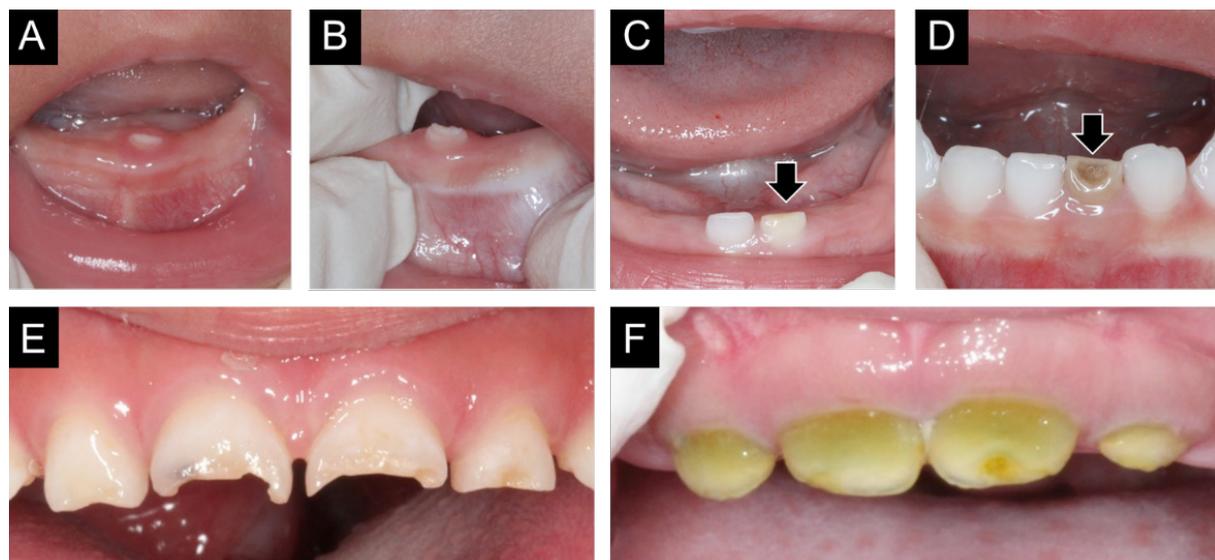


Figure 1. (A-D) #71 선천치의 4, 11, 20개월 뒤 경과 관찰 시 저광화된 법랑질이 파괴되며 치수까지 감염이 되었음 (E) 조산으로 태어난 남아의 유전치에 법랑질과 상아질을 포함하는 치질의 파괴가 관찰됨 (F) 조산으로 고빌리루빈혈증(신생아 황달)이 지속되어 초록색 변색을 동반한 치질의 파괴가 관찰됨

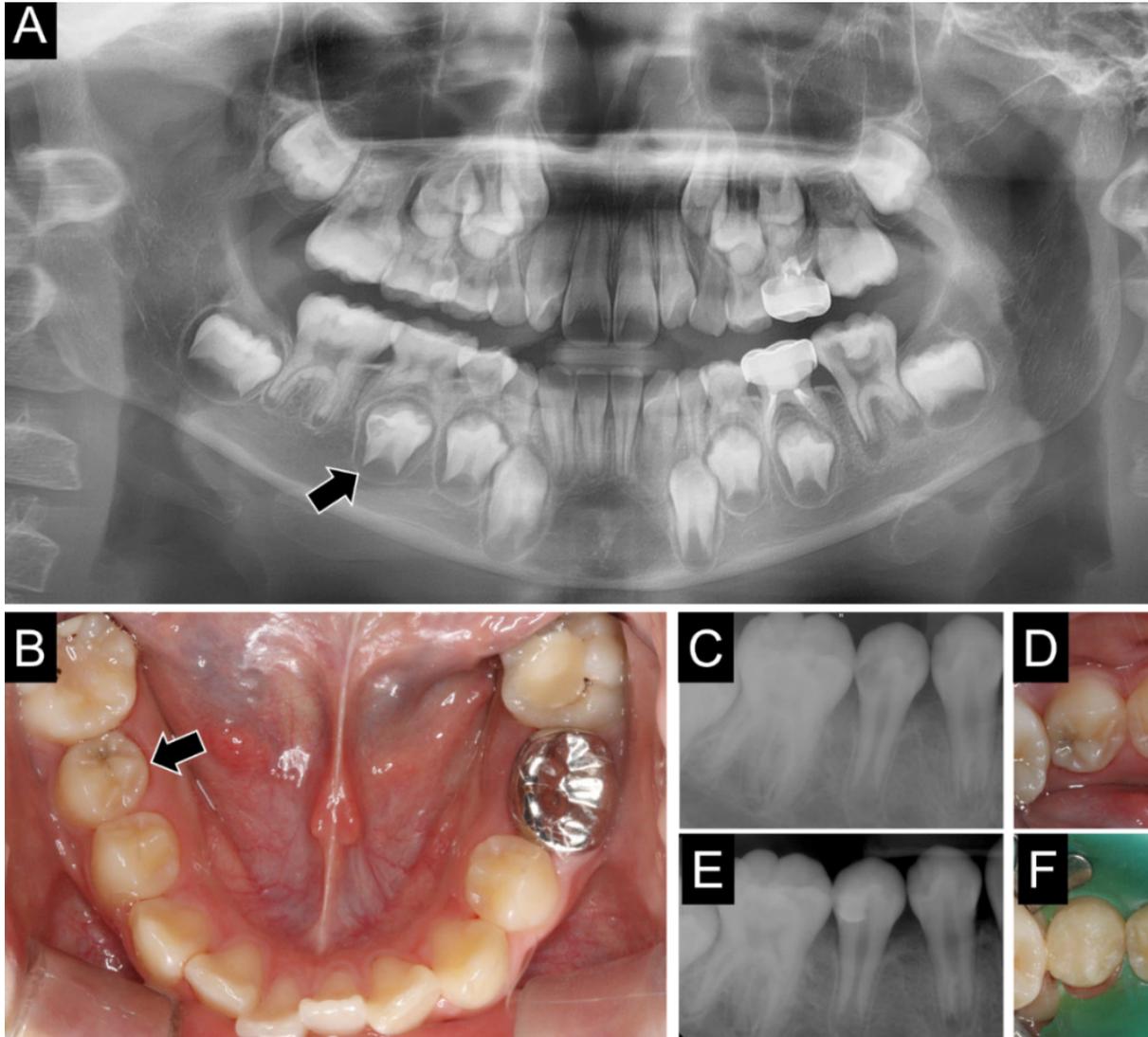


Figure 2. (A) 7세 여아 파노라마, 미맹출된 #45 치관 내 내흡수가 관찰됨 (B) 동일한 환자의 10세 구내 임상사진, #85 탈락 후 #45 치아가 맹출하였으며 underlying dark shadow from dentine 이 관찰됨 (C) 11세 치근단방사선사진 (D) 11세 구내임상사진 (E) Resin restoration 와 Partial pulpotomy with calcium silicate cements을 시행함 (F) 수복 후의 임상사진

임상적 증상이 존재하는 경우 결함 부위를 치료하고 치아의 기능을 회복할 수 있다 (Figure 2). PEIR은 아직 그 원인이 완전히 밝혀지지 않았지만, 유전적 요인, 환경적 요인, 치아 발육 과정에서의 이상 등이 주요 원인으로 추정되고 있다.

2-3. Turner Tooth

Turner tooth의 주요 원인은 유치의 심한 감염이나 외상으로 인한 치수 괴사, 법랑질 형성 부전 등이 있으며, 이러한 요인들이 영구치의 발육 과정에 영향

을 미쳐 법랑질의 형성을 방해하게 된다. 결과적으로 Turner tooth는 표면이 거칠고 불규칙한 형태를 가지며, 저광화된 법랑질로 인해 불투명한 흰색 또는 노란색, 갈색 반점이 관찰된다 (Figure 3). Turner tooth는 복합레진수복이나 크라운을 이용하여 외형과 기능을 회복할 수 있다.

2-4. Molar Incisor Hypomineralization (MIH)

MIH는 제1대구치와 중절치에 특징적으로 나타나는 저광화 현상으로, 법랑질이 부드럽고 약하여 쉽게

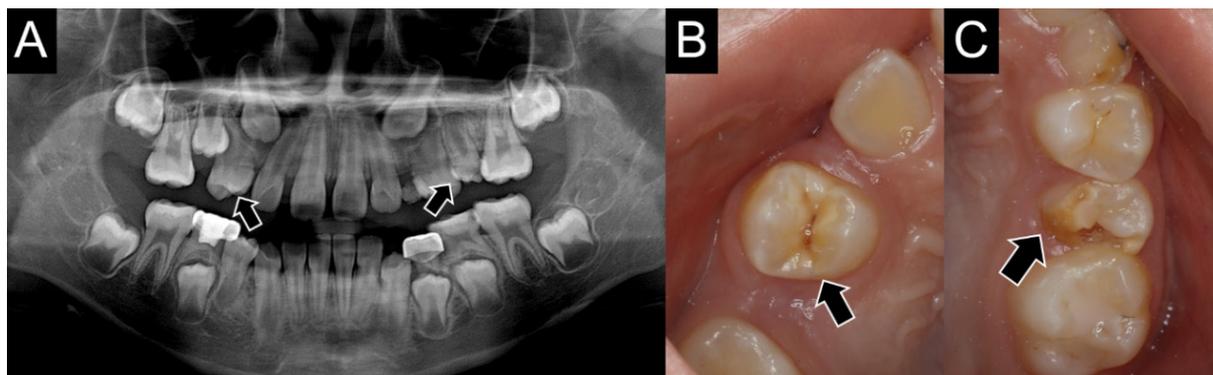


Figure 3. (A) 9세 여아 파노라마 사진, 다수 유치의 치아우식증 치료를 받았으며, #15, 25 치아의 조기탈락 및 특히 #25 치질의 소실을 확인할 있음 (B) #14: 치질의 파괴를 동반하지 않은 저광화된 법랑질이 관찰 (C) #25: 원심부 치질의 광범위한 손상과 구개측 교두를 포함하는 저광화된 법랑질이 관찰



Figure 4. (A) 8세 남아 영구 전치(11, 21)에 발생한 Molar Incisor Hypomineralization (MIH) (B) 6세 여아 하악 좌측 제1대구치 (#36)에 발생한 MIH, 구강위생상태가 양호하고 우식활성도가 낮으나 #36 치아가 맹출하면서 post-eruptive breakdown을 동반한 hypersensitivity를 보였음

깨질 수 있는 특징을 가지고 있다 (Figure 4). 최근 연구에 따르면 MIH의 유병율은 2.5%에서 40%까지 다양하게 보고되고 있으며, 2016년 기준으로 전 세계의 평균 발생율은 12.9%였다. 167개 연구의 46,613명의 데이터를 가지고 분석하였을 때 2000년도에 6%였던 유병률이 2010년도에 14%까지 증가하였다. 이처럼 MIH는 최근 증가하고 있는 질환 중 하나로 앞으로도 유병율이 증가할 것이라 예상되어 진단과 치료에 대한 관심이 필요하다.

MIH 유병율 증가의 원인에는 여러 가지 요인이 있다. 잦은 호흡기 감염이 주요 원인 중 하나로 지목되며, 어린 시절의 빈번한 항생제 사용도 MIH의 발병

위험을 높인다. 임신 중 흡연은 아이의 MIH 발생 확률을 증가시킨다. 또한 조산 및 출생 직후의 저체중이 MIH의 원인이 될 수 있다(연구 결과 마다 상이). 환경적 요인으로는 높은 불소 노출이 있으며, 국내 연구에서는 아이가 하루 3시간 이상 야외활동(Daylight exposure) 했을 경우 MIH 발생이 줄어든다고 하였다(0.63배 발생). 임신 중 영양 부족이나 영양 불균형도 중요한 원인으로 임신 기간 중에 영양제(비타민, 엽산, 철분) 복용 시 MIH 발생이 적게 나타난다는 연구결과가 있다.

3. 법랑질 저광화의 치료 시 고려사항과 수복 방법

3-1. 법랑질 저광화된 치아의 특징

저광화된 법랑질의 경우 hydroxyapatite결정이 적고 다공성이 증가되어 있을 뿐만 아니라 법랑질 내 무기질 함량이 감소되어 있고, albumin과 같은 단백질 함량이 높다. 저광화된 치아는 자극에 과민해질 수 있으며(hypersensitivity), 소아 및 청소년들로 하여금 구강위생관리를 어렵게 만들 수 있다. 또한 치아의 강도가 약해 맹출 후 치질이 파괴되는 post-eruptive breakdown이 나타나며, 치아우식증에 취약하다. 치아의 구조적인 특징과 광범위한 치질 손상과 과민반응은 이환된 법랑질의 접착을 어렵게 만드는 요인이 된다 (Figure 5).

3-2. 법랑질 저광화 및 저형성의 치료 방법

저광화된 치아의 재광화 및 민감도를 낮추기 위한 전략(Desensitization)으로 3-6개월 간격으로 전문가용 불소도포 (불소바니쉬, 22600ppm)가 가정에서는 불소 가글 사용(225ppm)과 고불소 치약 사용 (국내에서는 제한된 농도임, 10세 이상: 2800ppm, 16세 이상: 5000ppm)이 추천된다. 이외에도 CPP-ACP 성분의 투스무스 제품의 사용에 관한 연구도 보고된 바 있다. 치아가 완전 맹출되어 수복이 가능할 때 까지 글라스아이오노머 임시수복을 시행할 수 있다. 예

방전략 외 치료방법으로는 다음과 같은 방법이 있다 (Figure 6).

- 실란트(치면열구전색, Sealant): 건전한 법랑질과 MIH에 이환된 실란트의 유지율에는 유의한 차이가 없다는 연구결과가 있으며, 실란트 도포전에 1달동안 1주일에 1번씩 불소바니쉬를 도포한 경우 법랑질 표면의 재광화를 통해 실란트의 유지를 높인다는 보고도 있다.

- 기성금속관(Stainless steel crown): MIH 치아의 기성금속관 수복의 24개월 생존율이 75.5%로 나타났으며, 이는 저광화된 법랑질을 보호하고 치아의 구조적 강도를 제공하는 데 효과적이다. 특히 치수를 포함하는 심각한 저광화의 경우 기성금속관의 수복이 장기적인 치료 결과를 보장하는 데 유리하다 (Figure 7).

- 복합레진수복(Composite resin restoration): 복합레진수복은 치아의 기능과 외형을 회복시키는 데 효과적이며 (Figure 8), 건전한 치질을 유지할 수 있는 보존적인 치료법으로 MIH치아의 수복시 24개월 생존율이 약 76.6%로 보고되었다. 복합레진수복 후에는 정기적인 검진과 관리를 통해 수복물의 상태를 모니터링하고 필요 시 추가적인 수복을 시행할 수 있다. MIH와 같은 저광화된 치아의 경우 접착 강도를 높이기 위해 고려해야 하는 사항들은 다음과 같다.

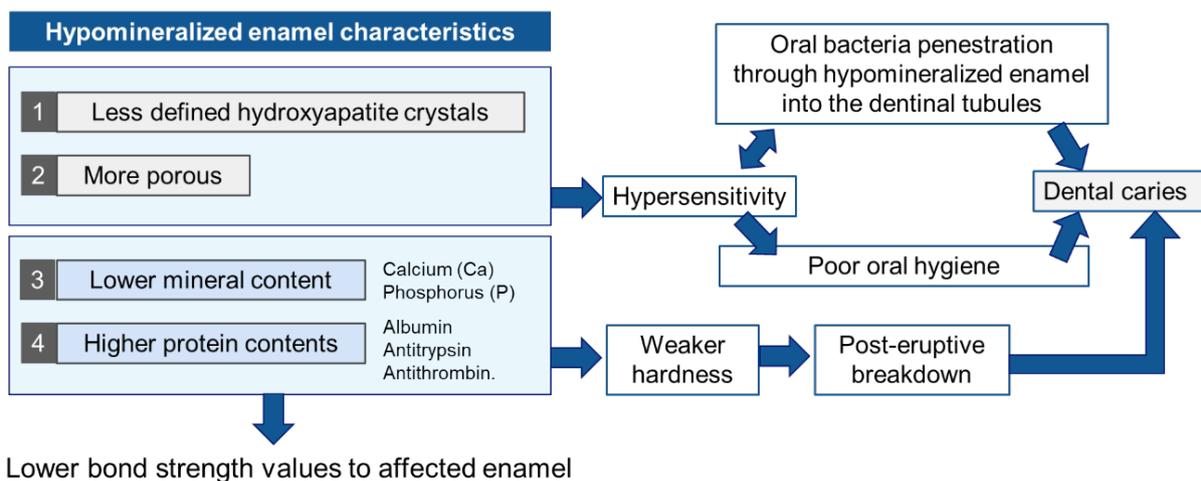


Figure 5. Hypomineralized enamel characteristics and the factors to lower bond strength values

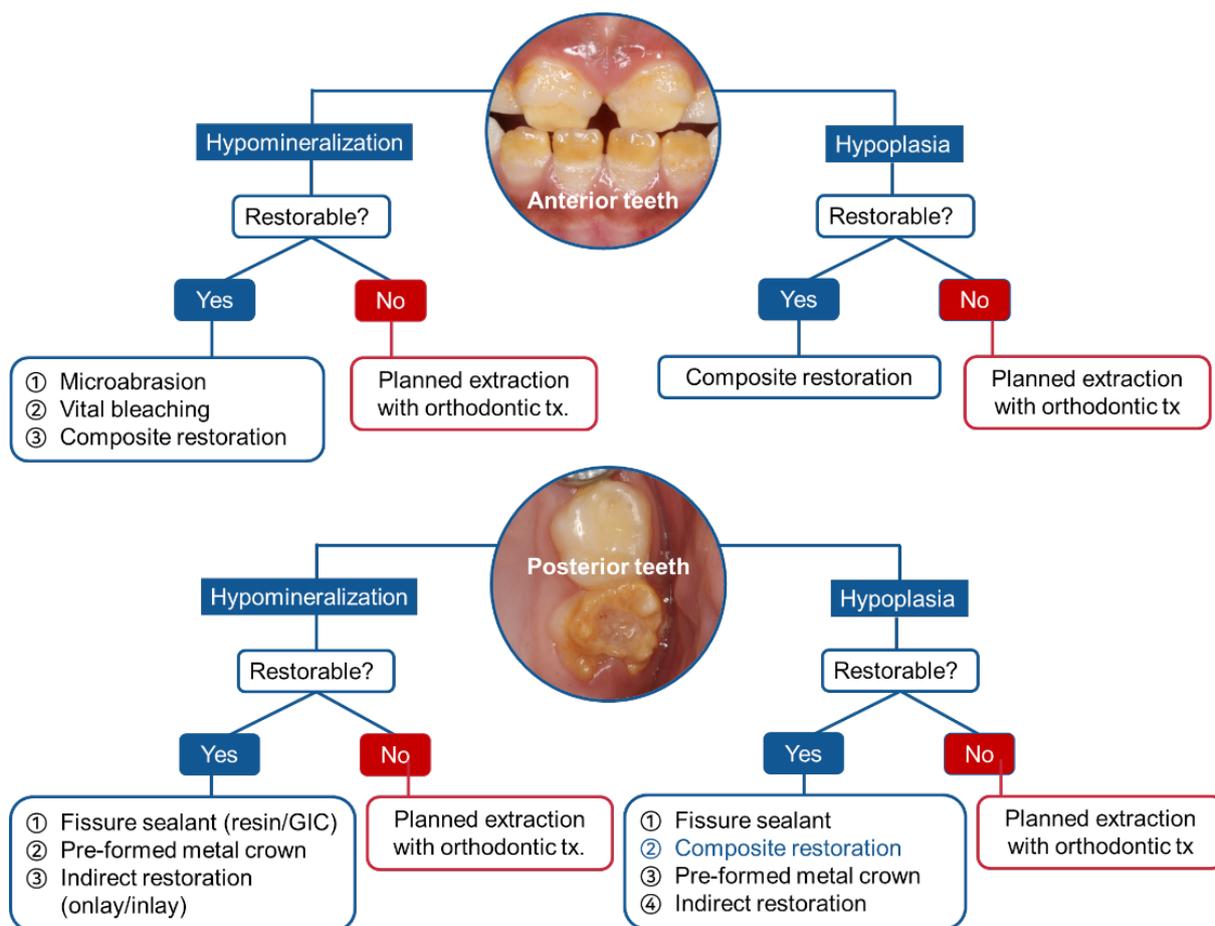


Figure 6. Treatment options of Enamel hypomineralization and hypoplasia

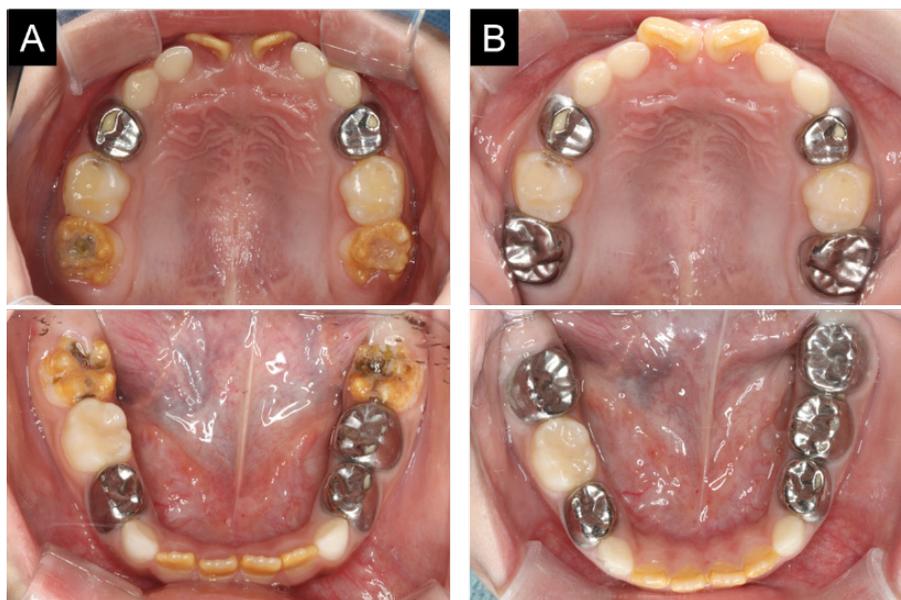


Figure 7. 9세 남아가 제1대구치에 광범위한 치질의 파괴를 보이는 MIH로 진단되어 기성금속관 수복을 시행함

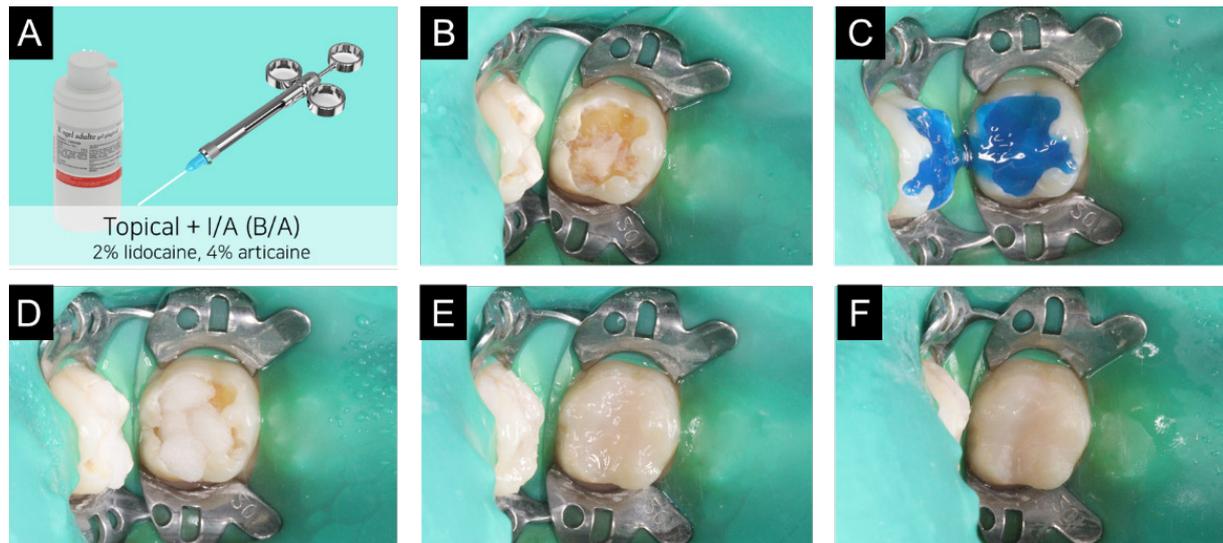


Figure 8. 저광화된 제1대구치의 복합레진수복 증례 (A) 치수의 민감도로 인해 도포마취 후 침윤마취 또는 전달마취를 충분히 시행함 (B) 기존의 파괴된 치질을 보강하기 위해 부분맹출 단계에서 수복한 글라스아이오노머를 제거한다 (C) 산부식 15초 시행 (D) Deproteinization 단계로 NaOCl을 적신 면구를 60초 적용 (E) 복합레진수복 (F) 연마

A. Deproteinization의 적용

Deproteinization은 저광화 치아의 접착 강도를 향상시키기 위해 법랑질 표면의 유기물을 제거하는 과정이다. 일반적으로 NaOCl (차아염소산나트륨)을 사용하여 법랑질 표면의 유기물을 제거한다. deproteinization을 산부식 (etching) 후에 적용하는 것이 추천된다. 산부식 후 NaOCl을 적신 면구나 microbrush를 사용하여 60초간 적용하여 법랑질 표면의 유기물을 제거하는 경우, 산부식 과정에서 발생한 유기물 잔여물을 효과적으로 제거할 수 있다. 이는 레진 수복물의 유지력을 향상시키는 데 도움이 된다. 연구에 따르면, 에칭 후 deproteinization은 접착 강도를 15-25% 증가시킬 수 있다. 특히 deproteinization은 creamy-white 치아에서 접착 강도를 유의하게 증가시키며 yellow-brown 색상의 결함이 있는 치아에서는 접착 강도에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

B. Self-Etching vs Etch and Rinse 비교

저광화 치아의 레진 수복 시, self-etching 접착제와 etch and rinse 접착제 중 어떤 것을 사용할지 선택하는 것은 고려사항 중 하나이다. 두가지 방법을 사용하여 18개월의 저광화된 치아의 레진수복의 성공률을 비교하였을 때 유의한 차이를 보이지 않은 연구

들도 있으며, etch and rinse 방법이 저광화된 법랑질에서 높은 접착 강도를 제공한다는 보고도 있다. Self-etching 접착제는 법랑질에 수분함량이 높은 Severe hypomineralization 치아에서 더 높은 성공률을 보이기도 하며, 술 후 통증을 줄여주는 장점이 있어서 이 부분은 추가적인 연구가 필요하다.

C. Sound Enamel에 Margin 형성

저광화 치아의 레진 수복 시, 접착 강도를 높이기 위해 sound enamel에 margin을 형성하는 것이 중요하다. 저광화된 법랑질은 부드럽고 다공성으로 접착 강도가 낮기 때문에, sound enamel에 margin을 형성하여 접착 시 수복물의 유지력과 생존율을 높일 수 있다. 연구에 따르면, 저광화된 법랑질을 모두 제거하고 sound enamel에 margin을 형성한 경우, 수복물의 생존율이 20-30% 증가하는 것으로 나타났다.

참고문헌

[1] A Patel, S Aghababaie, S Parekh. Hypomineralisation or hypoplasia?. Br Dent J 2019;227(8):683-6.

- [2] AM Collignon, JN Vergnes, A Germa, S Azogui, S Breinig, C Hollande, AL Bonnet, C Nabet. Factors and mechanisms involved in acquired developmental defects of enamel: a scoping review. *Front Pediatr* 2022;10:836708.
- [3] SY Park, SJ Jeong, JH Han, JE Shin, JH Lee, CM Kang. Natal factors affecting developmental defects of enamel in preterm infants: a prospective cohort study. *Sci Rep* 2024;14(1):2089.
- [4] B Jälevik. Prevalence and diagnosis of molar-incisor-hypomineralisation (MIH): a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:59-64.
- [5] F Schwendicke, K Elhennawy, S Reda, K Bekes, DJ Manton, J Krois. Global burden of molar incisor hypomineralization. *J Dent* 2018;68:10-8.
- [6] DW Lee, YJ Kim, S Oh Kim, SC Choi, J Kim, JH Lee, HJ Kim, J Shin, NY Lee, SM Kim, J Ra. Factors associated with molar-incisor hypomineralization: a population-based case-control study. *Pediatr Dent* 2020;42(2):134-40.
- [7] B Sluka, U Held, F Wegehaupt, KW Neuhaus, T Attin, P Sahrman. Is there a rise of prevalence for Molar Incisor Hypomineralization? A meta-analysis of published data. *BMC Oral Health* 2024;24(1):127.
- [8] KL Weerheijm, B Jälevik, S Alaluusua. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res* 2001;35(5):390.
- [9] E Mahoney, FS Ismail, N Kilpatrick, M Swain. Mechanical properties across hypomineralized/hypoplastic enamel of first permanent molar teeth. *Eur J Oral Sci* 2004;112(6):497-502.
- [10] K Elhennawy, DJ Manton, F Crombie, P Zaslansky, RJ Radlanski, PG Jost-Brinkmann, F Schwendicke. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol* 2017;83:272-81.
- [11] RA Farah, BC Monk, MV Swain, BK Drummond. Protein content of molar-incisor hypomineralisation enamel. *J Dent* 2010;38(7):591-6.
- [12] CM Fragelli, JF Souza, DG Bussaneli, F Jeremias, LD Santos-Pinto, RD Cordeiro. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz Oral Res* 2017;31.
- [13] M Lagarde, E Vennat, JP Attal, E Dursun. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent* 2020;30(4):405-20.
- [14] V William, MF Burrow, JE Palamara, LB Messer. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralization using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent* 2006;28(3):233-41.
- [15] JF de Souza, CB Fragelli, F Jeremias, MA Paschoal, L Santos-Pinto, RC de Cássia Loiola Cordeiro. Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clin Oral Investig* 2017;21:1725-33.
- [16] PL Chay, DJ Manton, JE Palamara. The effect of resin infiltration and oxidative pre-treatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent* 2014;24(4):252-67.
- [17] H Sönmez, S Saat. A clinical evaluation of

deproteinization and different cavity designs on resin restoration performance in MIH-affected molars: two-year results. *J Clin Pediatr Dent* 2017;41(5):336-42.

- [18] QN Yang, V Rosa, CH Hong, HX Tan, S Hu. Sodium hypochlorite treatment post-etching improves the bond strength of resin-based sealant to hypomineralized enamel by removing surface organic content. *Pediatr Dent* 2020;42(5):392-8.

REVIEW PAPER

다층 지르코니아(Multilayer Zirconia)

김동현, 백장현

경희대학교 치과보철학교실
E-mail: don960912@gmail.com

초록

CAD/CAM의 눈부신 발전으로 인하여 지르코니아 수복물의 사용이 점점 보편화되고 있다. 특히 최근에는 투명 블록과 멀티 레이어 다층 지르코니아 블록의 발전으로 monolithic zirconia의 사용범위 또한 구치부에서 전치부로 점차 사용이 확대될만큼 지르코니아 수복물의 사용이 증가하고 있다. 2024년 현재 지르코니아가 어떻게 진화하였는지, 예전과 달라진 지르코니아에 대하여 임상 적용시 주의사항, 알아들 점 및 장단점등에 대하여 고찰하고자 한다.

Key words : #multilayer zirconia #translucency #yttria #flexural strength #accuracy #aging

서론

지르코니아는 CAD-CAM 기술의 발달과 함께 보철물의 재료로서 사용되는 비율이 급격하게 증가하고 있다. 초기에는 강한 강도에 비해 낮은 투명도와 심미성으로 인해 주로 구치부 수복에 사용되었지만 이트리아(yttria) 함량을 높인 투명 지르코니아의 등장으로 전치부 수복에도 사용할 수 있게 되었다. 최근에는 단일 지르코니아 블록 내에서 이트리아 및 구성 성분의 함량을 조절하여 투명도와 색조를 다르게 부여한 다층 지르코니아(multilayer zirconia)가 등장하여 임상에서 도입되고 있다. 이 글에서는 다층 지르코니아의

특징과 이상적인 보철물의 재료로서 가져야 하는 몇 가지 요소에 대해 알아보하고자 한다.

본문

다층 지르코니아(Multilayer zirconia)의 등장

5mol% 이트리아 함량의 투명 지르코니아는 자연 치와 유사한 투명도를 보여 심미적이지만 비교적 낮은 강도를 가진다. 강도를 보완하기 위해서는 4mol% 이트리아 함량의 지르코니아 블록을 사용해야 하지만

Corresponding author: Janghyun Paek, DMD, MSD, PhD
Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung Hee University
23 Kyunghedaero, Dongdaemun-gu Seoul, REPUBLIC OF KOREA
E-mail: paek217@gmail.com

이는 투명도가 부족해 심미가 요구되는 층에서 사용하기 어렵다. 다층 지르코니아는 이러한 기존 지르코니아 블록이 가지는 단점을 극복하고, 장점을 극대화하기 위해 등장했다.

기존 지르코니아 블록과의 다른점은 크게 두가지인데, 지르코니아의 블록 내의 여러 층마다 조성이 달라서 심미적, 기계적 성질이 다르다는 점과, 블록 내부에 색조를 띠는 성분이 내재되어 있어서 소결 전 coloring 과정이 생략될 수 있다는 점이다 (그림1).



그림 1. Coloring 과정 없이 제작한 다층 지르코니아 보철물. 재료 자체에 색조가 내재되어 있다.



그림 2. 다층 지르코니아의 여러 층

다층 지르코니아는 크게 enamel 층, dentin 층, 그리고 그 사이를 자연스럽게 이어주는 gradational 층으로 구성되어 있다 (그림2). 투명도가 필요한 enamel 층에는 이트리아 함량이 높는데, 이트리아 함량이 높아지면 지르코니아의 cubic phase의 비율이 높아지고, 그에 따라 부피는 감소하고 투명도가 증가하

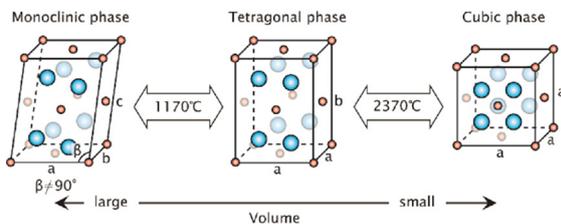


그림 3. 지르코니아의 상 변화

게 된다 (그림3). 반면 tetragonal phase의 비율이 감소하기 때문에 굴곡강도는 약해지게 된다. 제조사마다 차이가 있지만, 대부분의 블록에서 enamel 층에는 5mol%, dentin 층에는 3mol%, gradational 층에는 4mol%의 이트리아 함량을 보인다.

다층 지르코니아, 좋은 재료일까?

이상적인 보철물의 재료가 갖추어야 하는 특성은 심미성, 기계적 강도, 정확성, 그리고 보철물의 노화나 마모에 대한 저항성을 꼽을 수 있다. 새롭게 등장한 재료로써 다층 지르코니아의 요소를 여러 논문을 통해 알아보려고 한다.

1. 심미성 (색조 안정성)

Kang 등은 4개의 다른 제조사의 다층 지르코니아 블록의 시편을 1mm, 1.5mm 두께로 만들어 검은색, 흰색, 회색, A2 웨이드, 투명색의 배경 위에 두고 각각 색조를 측정하여 색조 안정성을 평가하였다^[1].

다층 지르코니아의 두께가 투명도와 최종 색조에 영향을 미쳤는데, 두께보다도 지르코니아 블록의 종류가 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 투명도가 더 높은 블록이 지대치의 색조에 큰 영향을 받아 색조의 왜곡이 발생할 가능성이 큰 것으로 나타났다.

그러므로 성공적인 보철물의 색조를 위해서는 지대치의 색, 블록의 투명도, 그리고 최종 보철물 두께를 고려하여 다층 지르코니아 블록을 선택해야 한다.

2. 기계적 강도

2-1. 다층 지르코니아 블록 내의 강도 비교

Li 등은 다층 지르코니아 블록 내 깊이에 따른 피로 후 파절 강도를 비교하였다^[2]. 다층 지르코니아 블록의 상부, 중앙부, 하부에서, 그리고 기존의 일반 지르코니아 블록에서 각각 25개의 하악 대구치 크라운을 밀링 제작하였다. 백만번, 2백만번, 3백만번, 4백만번의 hitting cycle 후 파절되지 않고 남은 크라운을 대

상으로 1분에 0.5mm씩 눌러서 파절되었을 때의 힘을 기록하였다.

다층 지르코니아 블록의 상부, 중앙부, 하부, 그리고 일반 지르코니아 간의 파절 강도에서 유의미한 차이가 나타났다. 또한 다층 지르코니아의 상부 그룹에서는 3백만번 cycle에서 급격히 파절 강도가 감소하는 것으로 나타났다. Weibull modulus는 모든 그룹에서 치과 세라믹 재료로서 적합한 범위 내에 있는 것으로 나타났다.

결론적으로 구치부 보철의 경우 다층 지르코니아의 중앙부 또는 하부에서 밀링되어야 그 기계적 하중을 안정적으로 견딜 수 있을 것으로 보인다. 또한, 백만번의 피로 cycle까지는 지르코니아의 파절에 견디는 힘이 약해지지 않지만, 2백만번 이후에는 상당히 파절에 약해지는 것이 확인되었다.

4백만번의 cycle 이후에 가장 약한 다층 지르코니아의 상부 그룹이 1200N 정도의 파절 강도를 보이는데, 남녀의 최대 교합력이 평균 545N, 383N 인것을 미루어 보았을 때 충분히 파절되지 않는 강도를 가진다고 할 수 있다. 또한 통계적으로 1~2년간 약 백만번의 저작을 한다고 알려져 있는데, 이 경우 최대 8년까지는 파절에 안전하다고 할 수 있다.

2-2. 일반 지르코니아, 리튬 디실리케이트와의 비교

Kwon 등은 다층 지르코니아와 일반 지르코니아, 그리고 리튬 디실리케이트의 굴곡 강도와 투명도, 접착 강도, 대합치의 마모 정도를 비교했다^[3].

굴곡 강도는 ISO 기준의 3점 굽힘 시험으로 측정했고, 일반 지르코니아, 다층 지르코니아, 리튬 디실리케이트 순으로 유의한 차이를 보였다. 다층 지르코니아의 굴곡 강도는 688±159MPa로 나타났는데, 이것을

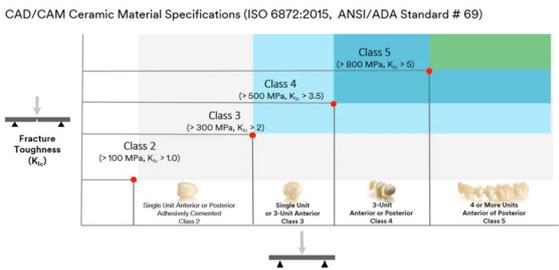


그림 5. ISO의 CAD/CAM 세라믹 재료 권장 강도

ISO 기준에 대입해보면 class 4에 해당하며, 이것은 전치부와 구치부의 3-unit 브릿지로 제작하기 적합한 강도이다^[4] (그림5).

이외에 다층 지르코니아의 접착 강도는 리튬 디실리케이트와 유사하였고, 투명도는 리튬 디실리케이트보다 낮게 나타났다. 대합치의 마모는 관찰되지 않았다.

따라서 다층 지르코니아는 리튬 디실리케이트보다는 낮은 투명도를 보이지만 비슷한 접착 강도를 가지며, 3-unit 브릿지 제작에도 적합한 굴곡 강도를 가진다고 할 수 있다.

3. 정확성

3-1. 소결 후 변형

Mizuho 등은 4-unit 길이의 고정성 보철물을 디자인한 후 일반 지르코니아와 다층 지르코니아의 상부, 중앙부, 하부에서 제작한 보철물의 소결 후 변형량을 비교하였다^[5].

일반 지르코니아 그룹에서는 밀링 위치 간의 차이가 거의 없었으며, 소결 후 변형이 0에 가까웠다. 반면, 다층 지르코니아 그룹에서는 상부에 가까울수록 유의하게 높은 변형이 나타났다. 이는 이트리아 함량이 높을수록 소결 후 수축이 크기 때문으로, 다층 지르코니아 블록 상부에서 제작된 보철물은 소결 후 교합면 방향으로 휘는 모습을 보였다.

추가로 치경부의 어두운 색조를 위해 다층 지르코니아 블록에 metal oxide가 함유되기도 하는데, 이 또한 소결 시 수축을 발생시켜, 제조사별로 소결 후 변형 양상에 차이가 나타났다.

따라서 다층 지르코니아 블록을 사용함에 있어 밀링 위치를 결정할 때 투명도 뿐 아니라 보철물의 길이와 소결 후 일어날 수 있는 변형을 고려해야 한다.

3-2. 보철물의 변연과 내면의 적합

Shohei 등은 일반 지르코니아와 다층 지르코니아의 변연 및 내면의 적합을 보철물의 디자인, 합착재 공간에 따라 비교했다^[6].

변연 부위, chamfer 부위, 측면 부위, 교합면 부위로 나누어서 비교하였고, 모든 부위에서 다층 지르코

니아 내면 공간이 유의미하게 크게 측정되었다. 또한 full contour 보철 디자인이 framework 디자인에 비해 더 좋은 적합을 보였고, 합착재 공간을 작게 부여했을 때 더 좋은 적합을 보였다.

일반 지르코니아에 비해 다층 지르코니아가 더 낮은 적합을 보였지만, 임상에서 허용되는 범위인 120μm 이내의 적합을 보이기 때문에 다층 지르코니아도 임상에 충분히 적용할 수 있는 적합을 가졌다고 할 수 있다.

4. 저온열화현상, 노화(Aging)

지르코니아는 hydrothermal의 환경과 기계적 하중에서 tetragonal에서 monoclinic 상으로 전환이 일어나면서 강도가 약해진다. 이것을 저온열화현상(low temperature degradation)이라고 하며, 지르코니아의 노화(aging)라고도 한다 (그림 6).

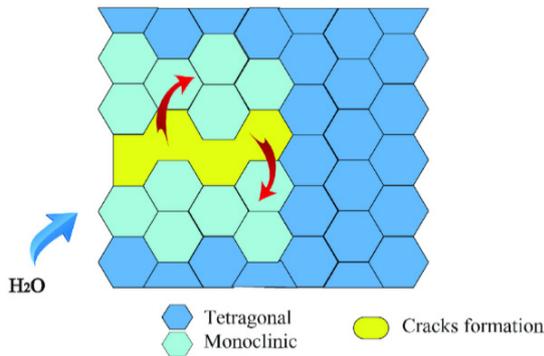


그림 6. 지르코니아의 저온열화현상

Sebastian 등은 다층 지르코니아와 일반 지르코니아의 노화 양상을 비교했다. 134°C, 0.2MPa의 환경에서 각각 5시간, 10시간, 15시간, 20시간 후 굴곡강도와 상 변이를 관찰하였다^[7].

노화 과정은 굴곡강도에 유의미한 영향을 미치지 않았지만, 상 변이는 다층 지르코니아의 상부 두 층에서 유의미하게 가장 많이 관찰되었다.

Choi 등의 연구에서도 비슷한 방식으로 노화 과정을 진행했는데 일반 지르코니아는 노화 과정 후 더 투명해졌지만 다층 지르코니아는 더 불투명해진 것이 관찰되었다^[8].

따라서 다층 지르코니아를 심미가 중요한 부위에 수복했을 때는 시간이 지남에 따라 색이 탁해질 수 있음을 고지하는 것이 좋을 것이다.

결론

여러 관점에서 종합하였을 때 다층 지르코니아는 대부분의 경우에서 3-unit 브릿지까지 임상적으로 충분히 사용할 수 있다. 보철물의 길이가 더 길어지면 기계적 강도 및 소결 후 변형으로 인한 문제가 발생할 수 있어 주의가 필요하다. 전치부에서는 리튬 디실리케이트에 가까운 심미성과 접착 강도를 보이기 때문에 유용한 치료 옵션이 될 수 있다. 하지만 구치부에서는 전치부 만큼의 심미성이 요구되지 않고, 기존 지르코니아에 비해 낮은 기계적 강도를 보이기 때문에 환자의 교합력에 대한 고려가 필요하다.

참고문헌

- [1] Kang CM, Peng TY, Shimoe S. Color accuracy of different types of monolithic multilayer precolored zirconia ceramics. J Prosthet Dent. 2020 Dec;124(6):789.e1-789.e7.
- [2] Li X, Wang Q, Qiu X, Zhao B. Effect of different CAD/CAM cutting depths on the post-fatigue load-bearing capacity of novel multilayer zirconia restorations. J Dent. 2021 Aug;111:103709.
- [3] Kwon SJ, Lawson NC, McLaren EE, Nejat AH, Burgess JO. Comparison of the mechanical properties of translucent zirconia and lithium disilicate. J Prosthet Dent. 2018 Jul;120(1):132-137.
- [4] International Organization for Standardization. ISO 6872:2015. Dental ceramic.
- [5] Hirano M, Nomoto S, Sato T, Yotsuya M, Hisanaga R, Sekine H. Sintering distortion of monolithic zirconia in 4-unit fixed partial

- denture: Effect of layered structure and vertical milling area. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2022 Apr;128:105078.
- [6] Suzuki S, Katsuta Y, Ueda K, Watanabe F. Marginal and internal fit of three-unit zirconia fixed dental prostheses: Effects of prosthesis design, cement space, and zirconia type. *J Prosthodont Res.* 2020 Oct;64(4):460-467.
- [7] Wille S, Zumstrull P, Kaidas V, Jessen LK, Kern M. Low temperature degradation of single layers of multilayered zirconia in comparison to conventional unshaded zirconia: Phase transformation and flexural strength. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2018 Jan;77:171-175.
- [8] YS Choi, KH Kang, W Att. Effect of aging process on some properties of conventional and multilayered translucent zirconia for monolithic restorations. *Ceram Int* 2019.

REVIEW PAPER

지르코니아의 접착

이윤

강릉원주대학교 치과보존학교실

E-mail: yoonlee@gwnu.ac.kr

초록

지르코니아를 합착하기 위해 레진시멘트가 주로 사용된다. 그러나, 기존 세라믹 재료와는 다르게 지르코니아의 형태적 단단함으로 인해 레진 합착 시멘트의 결합력은 한계가 있다. Crystalline phase의 고함량은 지르코니아 산부식에 저항하게 하고, 화학반응성을 떨어뜨린다. 레진시멘트와 지르코니아 사이의 접착력을 증가시키기 위해 여러가지 물리적, 화학적 표면 처리 방법이 사용되어 왔다. 이런 방법은 tribochemical silica coating, 화학적 부식 등을 포함하며, 이는 레진과 지르코니아 사이에 내구성있는 접착을 유도하기 위해 필요하다. 최근 새로운 지르코니아 세라믹은 치과임상 시장에 도입되었고, 새로운 표면 처리방법도 소개되었다. 본 리뷰논문을 통해 지르코니아를 레진 시멘트를 이용해 접착할 때 사용하는 표면 처리 기법의 최신 경향을 살펴보고자 한다.

Key words : 지르코니아, 상아질 접착, 레진시멘트, Tribochemical silica coating, Silane, MDP

서론

SNS의 유행과 고해상도 디지털 영상의 사용으로, 악안면부위의 심미성은 치과영역에서 점점 중요해지고 있다. 청소년기는 치아외상이나 치아우식이 호발하는 시기이고, 교정치료도 종종하게되며, 심미치료도 점점 많이하게되는 연령대이다. 따라서 여러 임상 상황에서 심미적 재료를 평가하는 연구도 늘어나고 있다. 지르코니아는 비교적 근래에 개발된 재료로서 심미보철에 널리 사용되고 있다. 지르코니아를 사용한 보철물이 빈번해지면서 지르코니아로 제작된 보철

물을 접착하는 방법에 대한 관심이 높아지게 되었다. 비교적 치아의 삭제시 유지형태가 잘 부여된 경우, 보철물 접착제와 상관없이 지르코니아 보철물이 잘 유지가 되지만, 치관의 길이가 짧은 경우, 보철물의 접착은 시멘트에 의존하게 된다. 일반적인 도재는 실리카를 포함하고 있어서, 불산 부식과 실리카 적용을 함으로써 접착력을 얻게 된다. 반면 지르코니아는 실리카를 포함하고 있지 않으므로, 다른 화학결합 기전을 요한다.

지르코니아를 합착하기 위해 레진시멘트가 주로 사용된다. 지르코니아의 형태적 단단함으로 인해 레

Coressponding author: Yoon Lee, DDS, MSD, PhD
Department of Conservative Dentistry, Gangneung Wonju National University Hospital
7 Jukheon-gil, Gangneung, Gangwon-do, Korea 25457
E-mail: yoonlee@gwnu.ac.kr

진 합착 시멘트의 결합력은 한계가 있다. Crystalline phase의 고함량은 지르코니아가 산부식에 저항하게 하고, 화학반응성을 떨어뜨린다. 레진시멘트와 지르코니아 사이의 접착력을 증가시키기 위해 여러가지 물리적, 화학적 표면 처리 방법이 사용되어 왔다. 이런 방법은 tribochemical silica coating, 화학적 부식을 포함하며, 이는 레진과 지르코니아 사이에 durable한 접착을 유도하기 위해 필요하다.

근래 수년간 새로운 지르코니아 세라믹은 치과임상 시장에 도입되었고, 새로운 표면 처리방법도 소개되었다. 이 종설의 목표는 지르코니아를 레진 시멘트를 이용해 접착할 때 사용하는 표면 처리 기법의 최신 경향을 살펴보는 것이다.

본문

1. 기계적 표면 처리

Airborne particle abrasion

이 방법은 지르코니아의 충분한 접착에 매우 중요한 것으로 알려져 있다. 이 방법은 표면의 물질의 상실을 동반하여, 표면 거칠기를 증가시키는 것이다. 표면의 거칠기의 증가는 tetragonal에서 monoclinic으로 상변화에 의한 것이며, 이는 인장 스트레스와 인장파괴를 가져올 수 있다. 110 마이크로미터 이상 크기의 alumina를 사용하여, 2.8 bar 이상의 압력으로 abrasion을 시행할 경우, 유의적으로 레진 시멘트와 지르코니아 사이의 결합력이 증가하는 것으로 알려져 있다. 이런 결합력의 증가는 표면적이 증가하여, 미세기계적 유지가 증가함으로써 나타나는 것으로 알려져 있다. Abrasion 과정은 loose한 결합조직층을 제거하고, 결합에 사용할 수 있는 표면적을 증가시킨다. 그러나 근래 연구에는 abrasion에 의해 표면 결합이 증가하여, 스트레스가 집중되고, 파절의 시작점으로 작용할 수 있음이 지적된 바 있다. 따라서 근래에는 1 bar 이하의 저압에서 air abrasion을 시행하는 것이 추천되고 있다. 또한 인조 다이아몬드나 cubic boron nitride 입자 등 강도가 더 강한 abrasive 입자를 사용

하는 것도 소개되었다.

Tribochemical silica coating

이 방법은 레진과 지르코니아와의 결합을 증가시키기 위해 수년간 사용되어온 방법이다. 이 방법은 silica를 이용해 개조된 aluminum trioxide particle를 이용해서 지르코니아 표면을 air abrasion하는 것이다. 이 결과 silica로 코팅된 alumina가 지르코니아 표면에 embedding되고, 표면의 silica가 silane과 화학적으로 반응할 수 있는 상태가 된다. 이 방법을 처음에는 금속과 레진과의 결합을 증가시키기 위해 개발된 방법으로 silica가 없는 도재(지르코니아)에서 접착력 증진을 위해 도입된 것이다.

그러나 이 방법의 장기간 유효한지는 논쟁중이다. 이 방법으로 초기 접착력을 증가하는 것을 보고한 연구가 있으나, 이런 기계적인 방법 외에도 화학적 처리를 권고하는 연구 결과도 나오고 있다. 대부분의 연구 결과는 이 방법이 장기간의 결합력을 보장하지 않는다는 것이다.

2. 화학적 표면 처리

Phosphate와 carboxylic 프라이머

10-MDP(methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate)를 포함한 프라이머의 임상적 효능은 계속 시험되고 있다. 최근 연구에서 아무런 기계적 표면 처리없이 MDP를 포함한 프라이머를 사용한 경우, 레진시멘트와의 결합력이 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. MDP를 포함한 프라이머는 수분이나 온도 자극에 안정적인 결합을 형성하게 하는 것으로 보인다. 이는 프라이머에 있는 phosphate ester기와 지르코니아의 hydroxyl기나 metal oxide와서 화학적 결합에 기인하는 것이다. 이 주장과 상관없이 silane 단독으로는 레진 시멘트와 지르코니아 사이의 강한 접착력을 얻기 힘든 것으로 알려져 있다. 따라서 airborne particle abrasion과 MDP를 혼용하여 사용하는 것이 가장 안정적인 접착을 이루는 방법으로 알려져 있다. 지르코니아 프라이머는 안정적이며, 장기적인 접착을 얻기 위해서 필수적으로 보인다. 그러나 장기적인 접

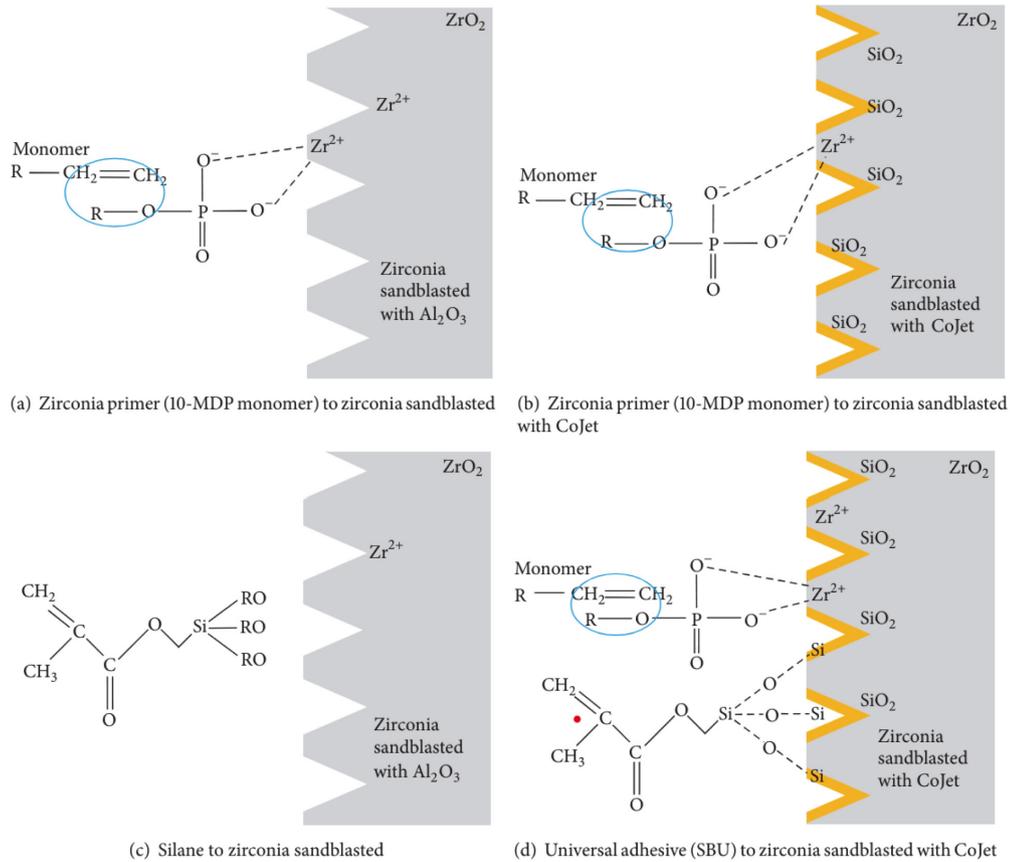


Figure 1. 지르코니아의 기계적, 화학적 표면 처리 모델. (a) AL-ZPP: 지르코니아 alumina로 air abrasion으로 표면적이 증가한 지르코니아 표면에 지르코니아 프라이머(10-MDP) 도포 (b) CO-ZPP: CoJet (Tribochemical silica coating)로 sandblast한 후 지르코니아 프라이머 도포, (c) AL-SIL: alumina로 air abrasion 한 지르코니아 표면에 silane 도포, (d) CO-SBU: CoJet(Tribochemical silica coating)로 sandblast 후 범용상아질 접착제 도포 (Single Bond Universal, SBU, silane 포함한 범용상아질 접착제). The Effect of Mechanical and Chemical Preconditioning on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets on Zirconia Restorations. Kim J et al. Scanning, 2017 with permission)

착력에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

반면에 지르코니아의 oxide기와 반응하는 4-META와 같은 carboxyl기 프라이머는 지르코니아와 화학적 결합을 형성하지 못한다.

결론

새로운 표면 처리 기법들이 제시되면서 여러가지 표면 처리 option 들이 생겼다. 그러나, 이런 방법들은 각각 단독으로 만든 장기간의 안정적인 접착을 가져오지 못한다. 따라서, 이런 방법들을 조합하여 사용하는

것이 필수 적이고, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

1. Tribochemical silica coating과 silane을 조합하여 사용할 때, bis-GMA 계열의 레진 시멘트와 높은 접착력을 얻을 수 있다.
2. MDP를 포함하는 프라이머는 레진 시멘트나 지르코니아 간에 수분이나 온도에 안정적인 결합을 가져오고, 접착을 증진시키는 효율적인 방법이 될 수 있다.
3. 장기적인 임상연구가 각기 다른 표면 처리방법을 평가하는데 필수적이다. 실험실 연구만으로는 복잡한 구강내 환경을 재현할 수 없다.

4. 다른 새로운 방법들도 소개된 바 있으나, 추가 연구를 통해 검증되기 전에는 신뢰되기 어렵다.

참고문헌

- [1] Kim J, Park C, Lee JS, Ahn J, Lee Y. The Effect of Various Types of Mechanical and Chemical Preconditioning on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets on Zirconia Restorations. *Scanning* 2017; 6243179.
- [2] Ahn JS, Yi YA, Lee Y, Seo DG. Shear Bond Strength of MDP-Containing Self-Adhesive Resin Cement and Y-TZP Ceramics: Effect of Phosphate Monomer-Containing Primers. *Biomed Research International* 2015; 389234.
- [3] Comino-Garayoa R, Pelaez J, Tobar C, Rodriguez V, Suarez MJ. Adhesion to Zirconia: A Systematic Review of Surface Pretreatments and Resin Cements. *Materials*. 2021; 2751

CASE REPORT

증례를 통해 살펴보는 Anterior Direct Composite Restoration

박민주

다인아트치과의원

E-mail: mandoo0701@gmail.com

초록

전치부 심미 치료에는 보철, 복합레진 수복 등 여러 가지 방법이 있으나, 복합 레진을 이용한 전치부 치료는 당일에 치료가 완료되면서도 저침습적인 치료이기 때문에 환자들이 가장 선호하는 방법이다. 그러나 기공사의 도움 없이 치과의사 스스로 구강 내에서 직접법으로 복합 레진을 이용하여 치료하면서도 우수한 결과를 얻는 데에는 기술적으로 높은 수준을 요하기 때문에 치과의사에게는 한편으로 도전적인 영역이기도 하다. 본 증례보고에서는 복합레진 수복을 위한 러버댐의 사용 노하우 및 3급 와동에 서부터 치간이개의 수복, 블랙 트라이앵글의 치료 등의 다양한 임상 증례를 통해 전치부 복합 레진 수복의 치료 전략에 대해 소개하고자 한다.

서론

전치부 복합레진 수복은 심미성과 기능을 동시에 만족시켜야 하는 중요한 치과 치료 중 하나이다. 전치부 복합레진 수복의 특성상, 은 심미적인 요구가 높기 때문에 색상 매칭과 형태 재현이 중요하다. 복합레진의 선택과 사용법, 접착제의 적절한 활용, 그리고 적절한 폴리싱 기법은 성공적인 수복 결과를 위해 필수적이다. 또한, 환자의 구강 위생 상태와 정기적인 검진이 장기적인 성공에 영향을 미친다. 여러가지 증례를 통하여 치과의사들이 전치부 복합레진 수복을 시행할 때 도움이 될 수 있는 최신 정보와 실질적인 팁을 제공하고자 한다.

본문

1. 러버댐 격리의 중요성

전치부 레진 뿐 아니라, 접착을 시행하는 술자의 입장에서, 가장 중요하다고 생각하는 것은 접착제나 복합레진의 종류 혹은 폴리싱 방법 여부가 아니라 러버댐 격리라고 생각한다. 특히 전치부에서는 자연스러운 형태를 형성하기 위해서 치은 연하에서부터 emergence profile을 잘 형성하는 것이 중요하다. 만일 이 부분을 러버댐 격리 없이 한다면, 치은열구액이나 혈액에 의해 시술 부위가 오염되어 마음 편하게 접착 술식을 하기 어렵다. 러버댐 격리 없이 치경부 복합레진 수복을 할 경우, 혈액이 치은 위로 올라와 레

Coressponding author: Minjoo Park, DMD, PhD

DainArt Dental Clinic

41, Gwanggyomaeul-ro, Suji-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea 16944

E-mail: mandoo0701@gmail.com



Nictone 러버댐



Isodam 러버댐

그림 1. 다양한 러버댐 (좌) Nictone; (우) Isodam.

진으로 형태를 제대로 부여하지 못한 채 바로 마무리하는 경우가 진료실에서 흔히 일어나기도 한다. 치경부 레진 수복의 경우 바로 다듬는게 쉽지만, 전치부의 인접부위의 papilla 하방의 공간을 버나 폴리싱 스트립으로 다듬는다는 것은 매우 어려운 일이고, 하고 난 뒤에도 치은에 damage를 줘서 오히려 치은 퇴축이 발생할 가능성이 있다. 따라서 러버댐 격리를 잘 하는 것이 전치부 레진수복의 첫 단추라고 강조해도 지나치지 않다고 할 수 있다.

(1) 러버댐의 선택

그렇다면, 어떤 러버댐을 선택해야 할까?

대부분의 술자들은 가격이 저렴한 러버댐을 많이 선택하여 사용할 것으로 생각된다. 이 러버댐은 근관 치료를 할 때 사용하기에 적절하지만, 접착 술식을 할 때에 러버댐의 inversion이 다소 어려운 경향이 있다. Nictone사의 파란색 러버댐이 최근 치과 관련 SNS에서 자주 보이고 있다 (그림 1). 필자도 최근까지 접착 술식 시에 즐겨 사용하였고, 지금도 종종 사용중인 제품으로, 접착 수복 분야와 임상 사진에 관심이 있는 술자라면 한번 정도 사용을 해보는 것도 좋을 것이라고 생각된다. Nictone사의 medium 파란색 러버댐의 경우에는 러버댐 하방에 보이는 구조물들을 전부 가려 주어, 사진 촬영 시 술식이 보다 돋보이는 효과가 있기 때문이다.

필자가 최근에 주력으로 사용하는 제품은 Isodam이라는 제품이다 (그림1). 이 제품의 특징은, 러버댐 시트

의 재료가 라텍스가 아니라는 것이다. 단일치 수복시에도 사분악에 걸쳐 러버댐을 장착하고 있는 필자로서는 치실의 별도 사용 없이도 단지 러버댐 시트의 신전만으로도 치간 통과가 가능한 Isodam이 유용하다.

(2) Floss tying

러버댐 장착이 끝났다면, 이제 거기에서 그치는 것이 아니라 타겟이 되는 치아는 치실로 묶어주는 작업 또한 필요하다. 이 때, 일반적인 치실을 사용하면 치실에 묻어 있는 왁스 때문에 치아가 지저분해지는 경우가 있는데, 이를 피하기 위해서는 왁스가 묻어 있지 않은 치실을 사용하거나, 테플론 재질로 된 치실을 사용하는 것이 좋다. 테플론 재질의 치실이 리트랙션 되는 양이 적기는 하지만, 치실 섬유가 버에 말려서 뜯겨 나갈 우려가 없다는 것 또한 장점이다.

(3) Punching의 중요성

아울러 러버댐 펀칭하는 간격 또한 중요하다. 일반적으로 러버댐을 사면 안에 템플릿이 하나씩 들어 있다. 러버댐에 익숙한 술자라도 다수치를 러버댐 격리할 때에는 템플릿을 사용하는 것이 편리할 수 있다. 만일 템플릿을 사용하지 않을 생각이 없다면, 치간 유두를 모두 덮기 위한 홀 간의 간격은 9~10mm 정도이므로, 해당 내용을 숙지하고 펀칭에 사용하면 된다.

러버댐 펀칭 시, 뚫린 구멍이 완벽한 원형이 아니라면 클램프를 장착할 때 그 부분이 찢어지는 경우가 많다. 이것은 술자의 러버댐 펀칭 테크닉이 부족해서 찢

어지는 것이 아니라, 펀치가 안좋은 것을 사용하기 때문에 발생하는 결과이다. 술자가 사용하는 Dentech 사의 러버댐 펀치나, YDM, Hu-Fridy의 제품 정도를 구비한다면 러버댐 펀치를 잘못 뚫어 발생하는 스트레스에서 다소 해방될 수 있다. 위 회사의 제품들은 사용 중 망가질 경우, A/S 제공하고 있다.

(4) 증례로 보는 rubber dam floss tying의 중요성



자녀의 결혼식을 앞두고 앞니 사이가 벌어진 것이 신경쓰인다는 주소로 중년의 남성이 필자의 치과에 내원하였다. #21의 경우, 치주적으로 상태가 매우 좋지 않아, 발치 후 임플란트 치료가 필요한 상태이지만, 결혼식까지 일주일 정도 남은 시점에서 치과를 내원하였으므로, 우선 환자의 주소인 치간 이개를 폐쇄하기로 하였다.



러버댐을 장착하고 #11에만 floss tying을 시행한 상태이다. #21과 비교했을 때, floss tying을 한 #11의 러버댐이 치근측으로 위치하고 있음을 확인할 수 있다.



#21에도 floss tying을 시행하고, 치간 이개 폐쇄를 위해 치면 세마, prep을 시행하였다.

시술직후, #21의 형태가 이상적이지는 않지만, 환자는 만족하였다. 현재 #21은 발치 후 임플란트 치료 중에 있다.



2. 증례를 통해 살펴보는 다양한 전치부 직접레진 수복

(1) Class III direct restoration



41세의 남성환자가 #21의 치관 파절과 #12 수복물의 색이 튀어보인다는 주소로 필자의 치과에 내원하였다. #12의 경우 그냥 두어도 괜찮을 것으로 생각하였으나, 방송일을 하는 환자의 직업을 고려하여, #12와 #21 모두 치료 시행하기로 결정하였다.



본격적인 치료에 앞서 러버댐을 장착한 사진이다. 이 증례의 경우, 치경부 쪽에서 emergence profile을 수정할 필요는 없어서 floss tying을 시행하지는 않았으나, 치은열구액이 수복부위에 넘어오지 않도록 러버댐 시트를 모두 inversion 시켜둔 상태이다.



#12의 기존 수복물을 제거하고였고, 이차 우식을 제거 후, beveling, #21에 beveling을 시행한 상태이다. 일반적으로 3급 와동을 수복할 때 대부분의 술자들은 body shade resin 단일로 충전하는 경우가 많다.

특히, 필자 또한 구개측으로 3급 와동의 레진 직접 수복시 이 방법을 즐겨 사용하는 편이다. 하지만 심미적인 요구도가 높은 전치부 수복을 순면으로 접근하는 경우, 단일 shade 복합레진으로 3급 와동을 충전하는 것은 환자의 기대치를 충족하기 다소 어려울 것으로 생각된다.

본 증례에서는 natural layering technique을 이용하여 복합레진 축조를 시행하였다. Natural layering technique은 법랑질과 비교했을 때, 굴절률, 오팔레센스가 부족한 복합레진의 특성을 고려한 기법이다. 복합 레진을 축조할 때, 법랑질의 두께를 자연치의 그것보다 줄여서 축조하여, 최종 수복물의 형태가 결과적으로 자연치와 최대한 유사하도록 한다.



복합레진 축조가 끝난 직후의 사진으로, 다소 과충전된 양상을 확인할 수 있다.



대략적인 형태 수정을 완료하였다. 이 상태에서 러버댐을 제거하고 환자와 함께 거울을 보면서 같이 수정하고 싶은 부분에 대해 논의하고, 최종적인 마무리 및 연마를 시행하였다.



시술 직후의 최종 결과물이다. #12의 결과물이 이상적으로 되지는 않았지만, 이대로 일단 마무리 짓고 추후 경과 관찰 시행 예정이다.

(2) Class IV direct restoration



수능을 며칠 앞둔 고 3 학생이 자전거를 타다 앞니가 부러졌다는 주소로 내원하였다. 원칙대로 진단 약스업을 시행하고 putty index를 제작하여 치료. 다만 더 좋은 결과를 얻을 수 있었겠지만, 환자가 입시를 앞둔 상황이라는 것을 고려하여 당일 수복을 계획하였다.



체어에 환자가 누운 직후 shade taking을 한 뒤, #11 절단연의 프랩을 시행하였다. 이때 필자는 Aquacare (Velopex) 라는 장비를 사용하였다. Aquacare는 치태 침착이나 착색을 제거하고자 하는 목적의 sodium bicarbonate powder와 prep을 위한 aluminum oxide powder, 연마 혹은 지각 과민 환자 들은 위한 bioactive glass powder 등을 넣어 사용할 수 있는 장비이다.



Aquacare를 이용하여 prep을 완료한 직후의 상태이다.



이 상태에서 인산 산부식을 시행하였다.



Celluloid strip을 이용하여 구개측에 wall을 형성 해주었다. 이 때 사용한 복합레진은 incisal enamel shade를 사용하였다. 4급 와동의 경우, 이후에 어떤 레진을 어떤 방식으로 축조하는 지가 shade matching을 위해 매우 중요하다. 본 증례에서도 앞선 3급 와동 증례에서와 마찬가지로, natural layering technique을 이용하여 수복 시행하였다.



필자는 Essentia의 MD shade resin을 이용하여 상아질 형태를 축조하였다. 이 환자의 경우, 반대측 동명치인 #21에 effect는 없었기 때문에 따로 effect resin을 사용하지는 않았다. 이 상태에서 enamel shade 레진인 LE shade를 이용하여 범랑질에 해당하는 부분을 축조해주었다.



Enamel shade resin까지 축조한 직후의 상태이다. 다소 과하게 쌓아져 형태의 수정이 필요하다.



어느 정도의 형태 수정을 마친 상태이다. 추가적인 과정이 필요하였고 추가 리콜 체크 시행예정이다.

(3) Black triangle Closure

Black triangle Closure Case #1



40대 여성 환자가 상악 전치부 사이에 음식물이 자주 낀다는 주소로 필자의 치과에 내원하였다. #11,21 사이 black triangle이 관찰된다. 이 환자의 경우, 절단연측에서 contact이 형성되고 있는 상태인데, 그렇다면 contact point를 어느 정도의 위치에 재설정 해주어야 black triangle이 완전히 폐쇄가 될 수 있을까? Tarnow 등에 따르면 자연치 사이에서는 alveolar crest의 접촉점까지 5mm 이내일 경우에는 100%, 6mm 정도일때는 56%, 7mm 이상일 경우에는 27% 이하의 확률로 gingival papilla가 차오른다. (Tarnow et al., J periodontol, 1992)

또한, black triangle의 폐쇄에서 있어서는 치은 하방에서의 contour를 어떻게 부여하는지도 중요한 문제이다. Gonzalez-Martin 등은 2020년에 임플란트 보철에서 치은 하방을 Sub critical contour와 critical contour로 나누어 각 부분의 profile을 어떻게 부여해야 gingival molding을 할 수 있는지에 대한 연구를 발표하였다. 연구 결과에서 치은의 경우, 협측의 contour가 과하면 치은의 퇴축이 일어나고, 인접면 측은 살짝 over-contouring을 해주면 papilla가 눌러면서 올라온다. 이를 black triangle 폐쇄에 응용해보면, 인접면 쪽의 contour를 부여하면, papilla가 차오를 것을 기대해볼 수 있을 것이다.



해당 치아의 인산 산부식 시행하였다.



상아질 접착제를 도포하였다. 필자는 OptiBond FL을 사용하였다.



2급 수복용 matrix band를 세로로 꽂아, 복합 레진을 축조하였다.



이 때 임상적으로 유용하게 사용할 수 있는 팁이 하나 있다. 만일 이와 같은 수복을 packable로만 복합 레진을 축조하면 warmer를 이용해서 레진의 흐름성을 개선시킨다 해도 기포가 발생하는 경우가 자주 발생한다. 이 상황을 예방하기 위하여 필자는 flowable resin을 살짝 짜넣은 후에 광중합 하지 않고, 그 위에 바로 packable resin을 적용하여 충전한다. 일본 치과 의사들은 이러한 방법을 snow plow technique이라고 하는데, black triangle 폐쇄 뿐 아니라, 2급 와동의 인접면 박스를 충전할 경우에도 유용하게 응용해볼 수 있는 방법이다.



레진 축조를 시행한 뒤에 형태의 수정과 마무리, 연마를 시행하였다. #11 근심 선각을 타고 들어가는 빛의 형태가 대칭을 이루고 있지 않은 모습을 볼 수 있다.



따라서 이를 추가적으로 수정하였다.



리버댐 제거 직후의 임상사진이다. 이 시점에서는 black triangle이 완전히 폐쇄되지 않고 일부 남아있는 상태로 보인다.



술 후 2년이 경과된 상태의 임상사진이다. 레진 수복한 부위의 색조안정성도 괜찮고, 무엇보다 black triangle이 거의 폐쇄된 상태이다. 해당 부위의 치은 상태로 건강하게 잘 유지되고 있음을 확인할 수 있다. 추후에도 큰 문제가 생기지 않는다면, 잘 유지될 것으로 기대된다.

Black triangle Closure Case #2



이 환자는 필자의 병원에 있는 직원이다. #11,21 치은이 계속 붓고 피가 난다는 주소로 치간이개를 재치료 해달라고 1년간 이야기해왔다. 필자가 보기에는 3년전 치료받았다는 치아의 상태가 나쁘지 않아 그냥 두자고 했으나, 최근 들어 #11,21 gingiva papilla에서 바람만 불어도 피가 날 정도로 부어 올라, 소파술 이후에 치료를 시행하기로 하였다.



러버댐을 장착하고 치실을 이용해서 러버댐 격리를 시행하였는데, 치은 하방에서부터 연속적인 contour를 형성한 것이 아니라, gingiva 상방에서만 레진을 build-up한 것을 확인할 수 있었다. 또한 contact 역기 떠 있는 상태이다. 따라서, 이 상태에서 기존 수복물 및 치은 연하 치석을 깨끗하게 제거하고 난 후에 레진을 축조하기로 하였다.



레진 수복 직후의 사진이다. #11, 21 사이의 tight한 contact을 형성하기 위하여 power chain을 이용하여, #11,21을 원심으로 당기 상태에서 build-up을 시행하였다.



러버댐 제거 후 난 직후의 상태로, 술전과 비교해 오히려 black triangle이 더 생긴 것 같아 보인다.



술 후 3일차의 상태이다. Papilla가 차오르면서 black triangle이 폐쇄되고 있는 양상을 볼 수 있다.



술 후 7일 차의 임상 사진이다. Black triangle이 거의 폐쇄됨을 확인할 수 있다.

(4) Diastema closure

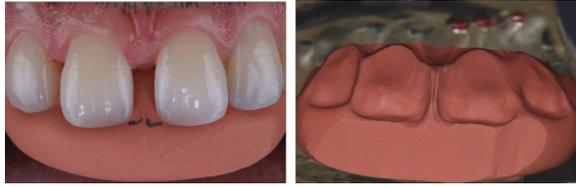


30대 여성분이 교정 치료 후 레진 치료를 받았지만, 계속 벌어지고 치료받은 부위가 마음에 들지 않는다는 것을 주소로 필자의 치과를 내원하였다. 환자 진술에 따르면, 2년전에 #11, 21 사이의 정중 이개를 치료받았다고 하는데, 치료받은 상태가 불량해보인다. 이 환자의 경우, 구치부의 stop이 좋지 않아서 교정 치료 후에 하악 전치가 상악 전치를 계속해서 치고 있는 상태인데, 전반적으로 상악 전치가 flare-out되고 있다. 이러한 경우에는 원칙적으로 구치부 stop을 부여하기 위해, 상하악 제 1대구치의 보철 수복과 함께 부분 교정으로 공간을 폐쇄해야 한다. 하지만, 환자가 그렇게까지 치료 진행을 원치 않아, 복합레진을 이용한 상악 중절치의 정중이개 폐쇄와 splint 치료로 마무리하기로 하였다. 이 정도 넓이의 정중 이개라면 진단 모형을 제작해 왁스업을 시행하고 치료하는 것이 원칙이지만, 환자분이 즉각적인 치료를 원하여, 당일 치료를 바로 시행하였다.

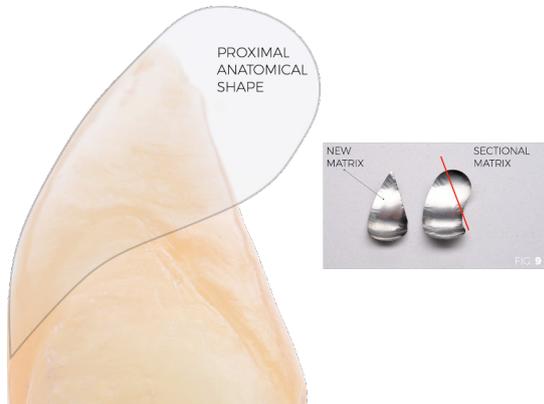


Split dam으로 러버댐을 장착하고 난 후에 기존 수복물을 모두 제거하였다. 공간이 많이 넓었는데, 이 경우, 2급 matrix를 세로로 꽂아 사용하는 것은 공간을 제대로 배분하고 폐쇄하기 어렵다.

필자의 위 환자 증례는 아니지만, 이렇게 넓은 공간의 치간 이개를 폐쇄할 경우는 putty index를 제작하여 정중 이개 있는 부분을 denture bur로 다듬어 마치 왁스업 하고 난 후에 putty를 찍은 것처럼 제작하면



편하게 수복을 진행할 수 있다.



Palatal wall을 위의 방법대로 한 뒤에는 인접면을 형성해야 한다. Matrix band를 바로 세로로 꽂는 것보다는, 이런 식으로 잘라 꽂아주면 해부학적 형태를 조금 더 쉽게 부여할 수 있다. 또한 그냥 세로꽂이 했을 때보다 contact point를 자연스럽게 살짝 구개측으로 옮겨줄 수 있다는 장점도 있다. 인접면을 충전하고 난 뒤에는 free-hand로 순면을 충전한다.



앞서 설명한 방법으로 build-up을 시행한 상태이다.



형태의 수정, 마무리, 연마를 시행한 상태이다. 리버댐을 치아별로 걸지 않고 split dam으로 걸었기 때문에 치은 연하는 되도록 손 댈 곳이 없도록 레진을 빌드업 할 때부터 신경써서 시행했다.



리버댐을 모두 제거한 뒤의 시술 직후 모습이다. 치간 이개는 잘 폐쇄되었지만, black triangle은 아직 남아있는 상태이다.



술 후 3개월 상태이다. 시술 직후보다는 black triangle의 크기가 감소함을 확인할 수 있다.



2년 follow-up 임상 사진이다. #11 근심 협착 치은이 살짝 발적되어 있는 상태인데, explorer로 조심스럽게 탐침해보니, 이 부위에 레진이 살짝 남아있는 것을 확인하여 curette으로 제거하였다. 우려한 black triangle은 거의 폐쇄되었다.



측면에서 촬영한 2년 경과 사진이다. 다행히도, 이 환자는 splint를 잘 착용하여, flare our 없이 잘 유지되었다. 추후, #12,13의 치간 이개도 폐쇄 시행할 예정이다.

(5) Modification of congenital anomaly

상악 전치부 부분 교정을 완료한 환자가 교정치과에서 #11,12은 라미네이트 치료를 권유 받았지만, 레진 치료를 통해 해결하고 싶다는 주소로 필자의 치과



로 내원하였다. 10번대 전치부를 살펴보면, 단순히 레진 치료뿐 아니라 #11,21의 치은 높이를 맞추기 위해 심미적인 치관 연장술도 필요하다. 또 #11의 좌우 폭경이 #21에 비해 매우 넓은 상태였기 때문에 이를 수정하기 위한 보철 치료가 필요하다. 하지만 환자 본인이 치과 위생사로, 외과적인 술식에 대한 거부감, 그리고 치아 삭제에 대한 걱정이 많아 #11의 원심측을 살짝 enameloplasty하여 치아의 형태를 수정하는 정도로만 타협을 하고 치료를 시행하였다.



Split dam으로 치아를 격리하였다.



#11의 원심측을 soflect disc를 이용해 enameloplasty 시행하였다.



Celluloid strip을 이용해, 구개측에 wall을 축조하였다.



복합레진 축조를 완료한 직후의 사진이다.



이 상태에서 산소 미중합층을 남기지 않기 위해 수용성 글리세린을 도포하고 추가적인 광중합을 시행하였다. Park 등의 연구에 따르면 산소 미중합층이 없도록 경화시켰을 때 대비하여, 산소 미중합층이 남아 있으면 수복 직후의 표면 경도가 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 물론 연마하고 난 이후에 시간이 지나면, 최종 경도는 모두 통계적으로 유의차가 없는 수준까지 오르게 되지만 일반적인 진료실 상황에서는 수복 직후에 형태를 수정하고, 마무리, 연마를 시행한다. 표면 경도가 무른 상태에서 형태 수정을 하게 된다면, 의도치 않게 레진이 파이는 등의 문제가 발생할 수도 있다. 따라서 레진 수복 후에는 산소 미중합층을 제거하기 위해 글리세린을 도포하여 추가적인 광중합을 시행하는 것을 필자는 추천하고 있다.



형태 수정, 마무리, 연마를 시행한 직후의 사진이다. #12의 경우, 프랩 없이 진행하여 치경부 쪽에 많은 양의 레진은 없을 수가 없어 shade의 이질감이 다소 아쉽다.



술 후 6개월 임상사진이다.



술후 2년 사진이다. 필자가 보기에 다소 아쉬운 점이 없지 않게 있지만, 환자 본인이 크게 개의치 않아 하며, 치아의 추가적인 삭제 없이 치료받은 것에 만족한다 하여 현재까지 추가적인 처치를 시행하고 있는 않은 상태이다.

(6) 복합레진의 shade는 어떻게 선택해야 할까?

전치부에서 shade taking을 하는 시기는, 환자가 체어에 눕자마자 시행해야 한다. 시술 중간에 shade taking을 하게 되면, 치아가 탈수되어 명도가 높아지게 되는데 한번 탈수가 되면, 당일에는 수화가 되지 않기 때문에 반드시 시술 전에 시행하여야 한다. 치경부에는 dentin shade를, 절단면에는 enamel shade resin을 두고 curinf을 시행한 후에 shade taking을 시행한다. 레진에 따라서는 중합 전 후의 shade 차이가 큰 경우도 있기 때문에 광중합을 시행한 뒤에 평가를 해야 한다. 필자는 중간 부위에 익숙한 body shade의 레진을 대조군으로 얹어 참고용으로 보고 있다.

자연치의 재현을 위한 레진 선택 시, 우선적으로 판단해야 하는 것은 치아의 명도이다. 수복하고자 하는 치아의 명도는 middle third에서 판단하는 것이 좋다. 흑백으로 변환하여 보면 명도를 체크하기 쉽기 때문에 칼라로 찍은 사진으로는 색조를, 흑백변환을 통해서 명도를 체크하는 것이 좋다.



레진을 얹을 때에도 두께를 균일하게 얹는 것이 아니라, 실제로 쌀을 양만큼 올려 보는 것이 중요하다. 같은 shade의 레진이어도 두께가 증가할수록 명도가 낮아지는 효과가 발생한다. 따라서, dentin shade의 레진은 두껍게, enamel shade는 얇게 얹어서 보는 것

이 보다 정확하다.

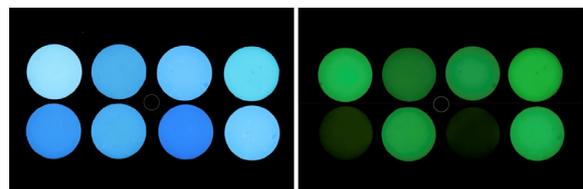


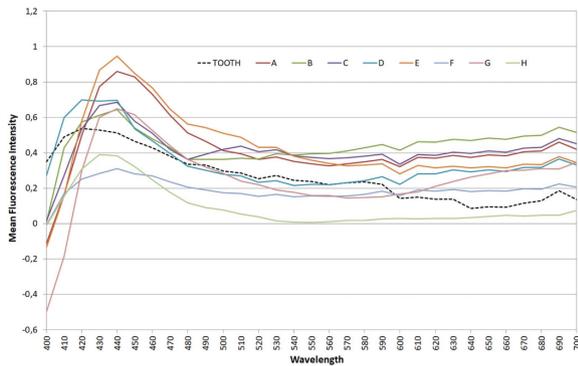
여기서 조금 더 신경을 써서 shade를 확인하고 싶다면, flash에 편광필터를 달아서 촬영하는 것을 추천한다. 편광필터를 사용하여 촬영하면 반사광이 없어지기 때문에 상아질 내부의 색조와 치아에 존재하는 effect를 관찰하기 쉬워진다.



뿐만 아니라, 상악 전치부 순면을 전부 덮는 resin veneer 술식을 시행할 때에는 shade 뿐만 아니라, 형광에 대한 부분도 고려가 필요하다. 아래 사진을 UV light 아래에서 각기 다른 세 회사의 shade A3 resins을 올려놓고 찍은 사진이다. 같은 shade라고 할지라도, 형광 아래에서는 큰 차이를 보여주고 있다.

Brokos 등의 연구에서도 같은 shade의 복합레진 8종을 청색, 녹색의 형광에서 관찰하였다. 자연치아의 파장에 따른 형광 특성을 검은색 점선으로 나타나고 있는데, 이와 최대한 유사한 특성을 가지는 제품을 선택하여 수복하는 것이 좋을 것으로 생각된다. (Brokos et al., Odontology, 2021)





(7) 마무리 및 연마

전치부 수복시 마무리, 연마에 사용하는 재료나 도구는 따로 특별한 것이 없다. 필자가 평상시에 즐겨 사용하는 것이 다음과 같다.



이 중에서 노란색 박스로 되어 있는 부분은 마무리, 파란색 박스로 되어 있는 부분은 연마 때 사용하는 도구이다. 처음에 형태 수정을 할 때에는 증속 핸드피스와 fine한 chamfer bur를 이용하여 형태 및 texture를 부여한다. 치은 하방의 papilla 부위는 수정하지 않는 것이 최선이지만, 형태 수정을 해야 하는 경우에는, 왕복운동을 하는 profin 핸드피스와 Lamineer Tip을 이용해서 조심스럽게 수정할 수 있고, 이 방법 이 치은에 상처를 최소한으로 할 수 있는 것 같다. 그 이후에는 soflex disc와 같은 연마용 기구를 사용한다. 이때 주의 해야할 점은, 연마하는 기구를 치아에 대고 압력을 가해서 사용하면, 버로 부여한 텍스처들이 모두 사



라질 수 있다. 따라서 최대한 약한 압력으로 사용해야 한다. 추가적인 high polishing을 원할 경우에는, cotton buff에 polishing paste를 사용하는 것이 좋다.

추가적으로 필요하다면, GC사의 New Metal Strips 등과 같은 메탈 스트립과 같은 제품으로 인접면 형태를 수정할 수 있다. Surface sealant로는 Optiglaze를 사용하고 있다. 이 제품의 경우 1차 형태 수정 후 최종 마무리, 연마 전에 도포하여 미세 기포나 틈을 메워주고 난 후에 진행하는 용도로 사용하고 있다. 끝으로 필자가 한 레진이 뭔가 이상해서 형태 수정을 하고 싶을 때에는 Ivory separator를 이용해서 이개 시킨 후 재수복 하고 있다.

전치부 복합레진 직접 수복은 심미성과 기능을 동시에 만족시키는 중요한 치료이다. 필자의 다양한 증례를 통해 살펴본 바와 같이, 적절한 재료 선택, 정확한 시술 방법, 그리고 철저한 후속 관리를 동반한다면 전치부 심미수복의 성공을 기대해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Dietschi D. Free-hand bonding in esthetic treatment of anterior teeth: creating the illusion J Esthet Dent 1997;9:156-164.
- [2] Ubassy G. Shape and color: the key to successful ceramic restorations. Quintessence Verlags, Berlin;1993.
- [3] Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. J Periodontol. 1992 Dec;63(12):995-6.
- [4] González-Martín O, Lee E, Weisgold A, Veltri M, Su H. Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles: Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations. Int J Periodontics Restorative Dent. 2020 Jan/Feb;40(1):61-70.
- [5] Manauta J, Salat A, Monterubbianesi R

- et al. Advances in diastema closure and tooth shape change using direct composite restorations: the Front Wing Technique. *Int J Esthet Dent*. 2022;17(4):378-393.
- [6] Brokos I, Stavridakis M, Lagouvardos P, Krejci I. Fluorescence intensities of composite resins on photo images. *Odontology*. 2021 Jul;109(3):615-624.
- [7] Park, H. H., & Lee, I. B. Effect of glycerin on the surface hardness of composites after curing. *Restor Dent Endod*, 2011;36(6):483-489

CASE REPORT

Front-wing technique을 이용한 상악 전치부 치간 이개 수복 증례

권지영*, 김현정, 김덕수, 최경규

경희대학교 치과보존학교실
E-mail: jyoungkwon@khu.ac.kr

초록

치간 이개는 고도의 심미적 요구를 빠른 시간 안에 충족해야 하기 때문에 직접 복합 레진으로 수복 시 많은 어려움이 존재한다. 복합 레진의 직접 수복은 치질을 최소한으로 삭제하고 수복하기 때문에 다양한 임상 증례에 적용할 수 있으며, 치간 이개에서도 마찬가지로 추천할 만한 치료 옵션이다. Front-wing technique은 전통적인 wax-up model 제작 없이 당일에 즉석에서 손쉽게 치간 이개를 수복할 수 있기 때문에 치간 이개의 치료시, 치료 방법으로 고려해 볼 수 있다.

Key words : Front-wing technique, 치간 이개, 전치부 복합 레진 직접 수복

서론

복합 레진 수복은 치질의 적은 삭제와 더불어, 치아의 심미적인 수복이 가능하여 다양한 증례에서 널리 적용할 수 있다는 장점이 있다. 전치부의 치간 이개 직접 수복은 심미성을 빠른 시간 안에 도달해야 하는 까닭에, 전술한 바와 같이 복합 레진 직접 수복이 여러 장점을 가졌음에도 불구하고 많은 임상가들이 어려워하는 경향이 있다. 전통적으로 치간 이개를 복합 레진으로 직접 수복하고자 하는 경우, mock-up model을 제작하여 wax-up을 시행하고, 이 형태를 바탕으로 silicone-based index를 형성하여 복합 레진

을 수복해왔다. 이러한 전통적인 방식은 환자가 2회 이상 내원해야 한다는 점과, 외래 종료 이후의 추가적인 술자의 수고가 들어간다는 점에서 다소 부담스러울 수 있었다. 따라서, 기존의 방식을 보다 편리하도록 개선한 치간 이개 수복 방법에 대한 수요가 존재하였다. 그 대안 중 하나가 2022년 Manauta 등이 발표한 Front-wing technique이다. 이것은 wax-up model의 제작 없이 진료실에서 free hand로 buccal wing을 형성한 뒤, 이 buccal wing을 토대로 하여 이상적인 치아의 형태를 복합 레진으로 재현하는 방식이다. Front-wing technique은 chair-time이 비교적 짧고, technique sensitivity 또한 낮은 편이기 때문에 진료

Corresponding author: Kyoung-Kyu Choi
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University,
Kyunghedaero26, Dongdaemun-gu, Seoul, Republic of Korea, 02447
E-mail: choikkyu@khu.ac.kr

경험이 풍부하지 않은 임상가도 치간 이개를 복합 레진으로 직접 수복 시, 손쉽게 치료에 적용할 수 있을 것으로 기대된다.

증례

31세의 남성이 전치부의 기존 수복물 탈락을 주소로 본원에 내원하였다. 치료에 앞서, 특이할 만한 환자의 의과력은 없었고 해당 치아의 2년전 레진 수복 치료 과거력을 확인할 수 있었다.

1. 임상검사

구내 임상 사진 촬영에서 #11,21 사이의 치간이개를 확인할 수 있었다. 또한 #21 구개측으로 이전에 수복했던 레진이 탈락한 것을 확인할 수 있었다. (그림 1, 2)

2. 진단

#11과 21의 치아의 치간이개와 #21의 기존 수복물 탈락으로 진단하였다. 환자의 동의를 얻어, #21 치아

의 수복물 탈락을 수복하면서 #11,21의 치간이개도 함께 수복하기로 하였다.

3. 치료과정

환자 내원 시, 술식을 위한 러버댐 격리에 앞서, #11,21 협측의 침윤 마취를 시행하였다. 술식 시행 전, 전 치아에 대하여 퍼미스를 이용해 치면 세마를 시행하였다. #11,21의 치은 열구액이 올라올 가능성에 대비하여, #0 cord를 사용하여 치은 압박을 시행하였다. 그 다음 #14에서부터 #24까지 연속적으로 러버댐 편칭 후 치아 격리를 시행하였다. 그 다음 치경부까지 충분히 노출시키고 rubber dam inversion을 시행하였다. Dental floss를 이용하여 #11과 21의 floss tying을 시행하였다. 그 다음, 기존 레진 수복물을 제거 후, #11 순측과 인접면을 Sof-Lex disc를 이용하여 enameloplasty를 시행하였다. (그림 3)

우선 #21의 형태 재현을 시행하기 위하여 ivory separator를 장착한 후, 구개측 와동을 포함하여 인접면에 35% 인산을 적용하여 산부식을 시행하였다. (그림 4)



그림 1. 초진 임상 사진 (frontal view)



그림 3. 러버댐 격리 후, enameloplasty를 시행



그림 2. 초진 임상 사진 (palatal view)

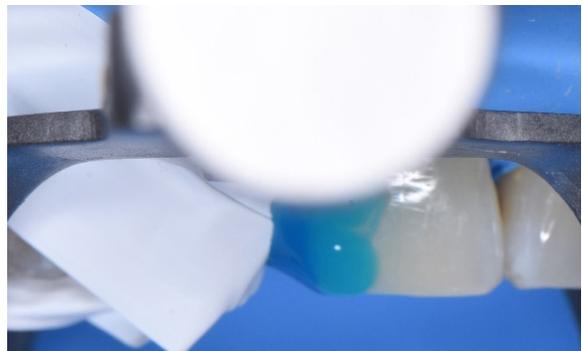
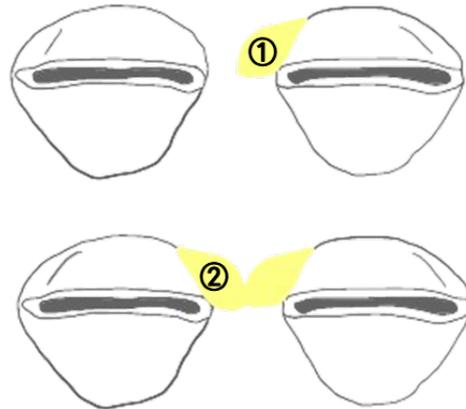


그림 4. 인산 산부식을 시행

Front wing technique의 첫 단계를 정확한 buccal wing의 형성에서 시작되는데, 이때 최대한 최종 수복과 비슷한 형태로 레진 축조를 해주는 것이 좋다. 순면으로 resin applicator를 사용하여, 적절한 형태의 치아의 emergence profile을 형성하였다. (그림 5) 이때, 보다 손쉽게 resin build-up을 하기 위하여 interproximal carver로도 사용되는 Fineness resin forming instrument를 사용하여 인접면측 wing 형성을 free-hand로 시행하였다. Fineness resin forming instrument은 두께가 0.17mm로 얇으며, 전치부를 포함한 다양한 치아에서 직접 복합 레진 충전 시 사용에 용이하도록 다양한 형태와 각도로 applicator의 날이 제작되어 있다. 추후에 matrix를 적용한 뒤 인접면을 충전할 예정이지만, 최대한 편리하게 레진 수복을 하기 위하여 해당 제품을 사용하여 수복 시행 진행하였다. 인접면을 포함하여 순측 치면에 최대한 이상적인 형태로 resin build up을 시행하였다. (그림 6)

#21에서 적용한 것과 같은 식으로 #11 치아에 대해서도 buccal wing을 동일하게 축조시행 하였다. (모식도 1)



모식도 1. Buccal wing 축조

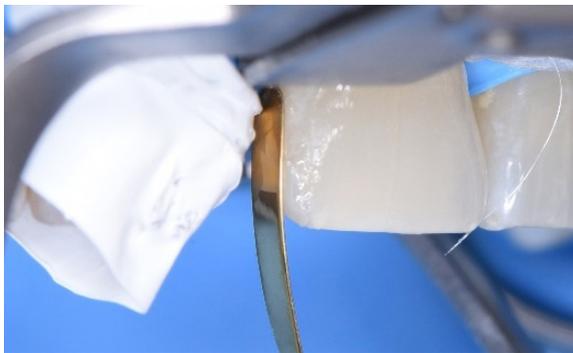


그림 5. Free-hand로 front wing을 형성



그림 6. 그림 7 Buccal wing의 형성 과정을 구개측에서 확인한 모습



그림 7. Transparent matrix 삽입

이때 형성한 buccal wing을 양 #11, 21 인접면 치간에 tight한 contact를 재현하기 위해서 matrix band를 삽입하였다. 본 증례에서는 Signet사의 Signet Transparent Matrix System을 사용하였다. (그림 7) 전치부용 matrix는 0.05mm, 구치부용의 경우, 0.08mm로 tight한 contact를 재현하기에 유용하며, matrix가 투명하여 축조한 레진의 광증합에 유리한 특징을 가지고 있다. Matrix를 삽입한 후, 이것이 적절하게 위치되었는지는 loupe 등을 통하여 확인하며 contact point를 달아주면서 buccal wing 축조를 완성하였다.

본 증례에서 활용한 Signet사의 Signet Transparent matrix system은 전치부 뿐 아니라, 구치부에서도 사용이 편리하도록 제작된 투명한 matrix band이다. Signet transparent matrix system은 전치부용과 구치부용으로 제작되어 있으며 본 증례에서 사용된 전치부용은 standard와 wide형으로 나뉘



그림 8. 전치부용 Signet Transparent matrix

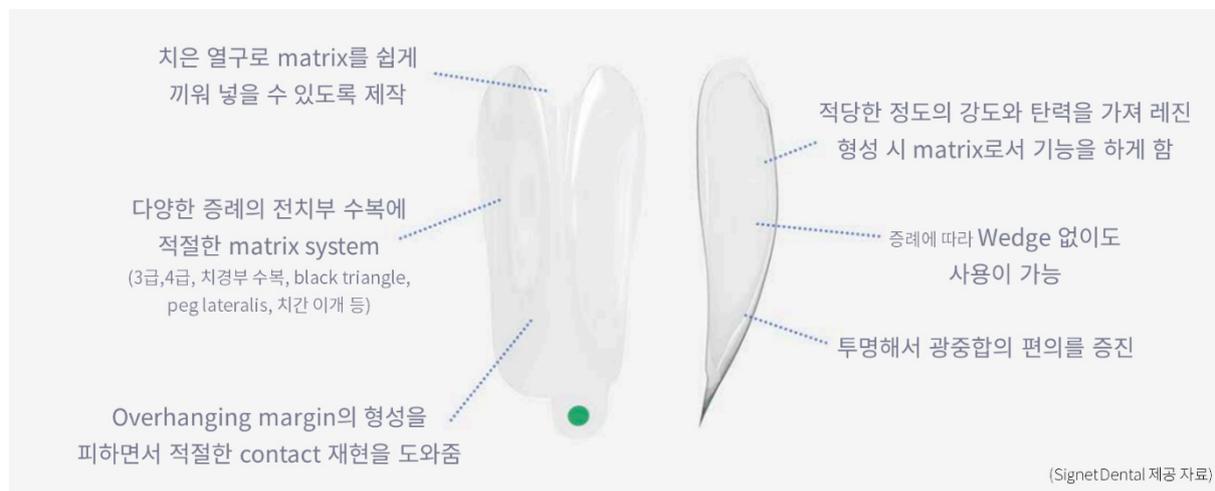


그림 9. 전치부용 Signet Transparent matrix의 특징

어 제작되어 있다. (그림 8) 본인이 사용하고자 하는 증례에 따라서, 0.5mm 혹은 1mm curvature를 가진 다양한 형태의 band를 선택해 사용할 수 있다. 전치부 matrix의 경우, 치경부 변연에서 점진적인 형태로 이어져 자연스러운 모양을 형성할 수 있는 curvature로 제작되어 있어, 본 증례와 같은 치간 이개 직접 수복에 이용한다면 술식의 난이도를 낮출 수 있을 것으로 생각된다. (그림 9)

그 다음 buccal wing을 지지로 하여, 구개측으로 resin build up을 시행하였다. 수복의 편의를 위하여, 21번 우선 시작하였다. #11과 맞닿는 palatal contact 부위에 gaenial injectable A3 (GC Korea)를 사용하여 최종적인 contact 위치가 될 부위에 resin build up

하였다. Matrix를 기준으로 적절한 형태가 되도록 남은 palatal 부위를 Sphere Tec A3 (Dentsply Sirona)로 축조하였다. #21의 palatal wall을 완성한 후에는 #21의 buccal, palatal 모두 포함하여, 잉여의 레진을 제거하였다. (모식도 2)

#21 contact을 형성하는 데 사용한 #21측 matrix는 제거한 뒤, wedge 장착된 상태에서 #11 palatal wall을 #21과 동일한 방법으로 시행하였다. #21 resin 축조 완료 후, oxygen inhibition layer의 형성을 방지하고자, glycerin gel block 하에서 최종 광중합 시행하였다. (그림 10) #21과 마찬가지로 잉여의 레진은 LM arte Eccesso를 이용하여 제거해주었다. (그림 11) 러버댐을 제거한 뒤, 치아의 적절한 형태를 형성해주기 위



① #21 palatal wing contact 형성



② #21 palatal wing 형성



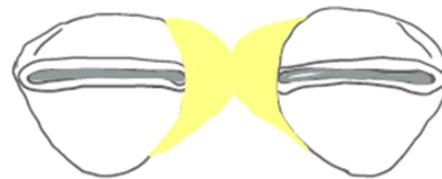
③ #21 matrix 제거



④ #11 palatal wing contact 형성



⑤ #11 palatal wing 형성



⑥ matrix 제거 후 완성된 모습

모식도 2. Palatal wing 축조과정



그림 10. Composite resin polymerization under glycerin block



그림 12. EVE Diacomp plus medium bur를 이용한 polishing



그림 11. LM arte Eccesso을 이용한 잉여 레진의 제거



그림 13. EVE Diacomp plus fine bur를 이용한 polishing



그림 14. Cotton buff와 Prisma gloss paste를 이용한 최종 연마block



그림 15. 최종 수복 후 (frontal view)



그림 16. 최종 수복 후 (palatal view)



그림 17. 3개월 follow-up 임상 사진

하여 적색 샤프를 이용하여 finishing을 시행하였다. 이후, EVE Diacomp plus의 disc의 medium (그림 12), fine bur (그림 13)를 이용하여 polishing을 시행하였다. 전치 부인 만큼 high-polishing이 필요할 것으로 사료되어 Prisma gloss Extra fine(Dentsply Sirona) 도포 하에 cotton buff로 최종 polishing을 시행하였다. (그림 14)

연마 후 수복물의 결과는 다음과 같았다. (그림 15, 16) 3개월 후 follow-up 사진에서도 적절하게 유지되고 있음을 확인할 수 있었다. (그림 17)

토론

일반적으로 치간 이개에서 선택 가능한 술식 옵션은 (1) 레진을 이용한 직접 수복, (2) 세라믹 라미네이트 등의 수복물을 이용한 간접 수복, (3) 교정 치료를 등을 고려해볼 수 있다. 이 중 특히, 치간 이개를 레진을 사용하여 직접 수복하는 것은 심미성의 충족하면서, 최소한의 치질삭제로 적절한 emergence profile

의 재현과 알맞은 contact point를 형성할 수 있는 방법이다. 전통적으로 치간 이개의 직접 복합 레진 수복은 mock-up model 제작 후 index 제작을 통해 시행해왔다. Index를 이용한 치간 이개의 직접 수복은 model 상에서 이상적인 형태의 wax-up을 기반으로 믿을만한 palatal wall을 축조한다는 점에서 큰 강점이 있다. 하지만 현실적으로 환자를 2회 이상 내원하게 해야 하며 치료 시간 외의 추가적인 시간을 소요해야 한다는 점에서 이는 환자와 술자 모두에게 부담으로 다가올 수 있다. 따라서, 이와 같은 현실적인 단점을 최소한으로 하면서 수복은 최대한 편리하게 하고자 고안된 방식의 하나로 Front wing technique이 소개되었다.

Front-wing technique은 치간 이개를 수복할 때 사용했던 모델 제작과 wax-up, 그리고 silicone index 제작 등의 과정이 필요하지 않다. Front-wing technique의 장점은 다음과 같다. :

- ① 왁스업을 생략할 수 있어 환자 내원 당일 수복 진행이 가능하다.

- ② 술자에게 하나 이상의 치간 이개 부위에서 적절한 emergence profile을 형성할 수 있다.
- ③ 보다 긴밀한 contact을 형성할 수 있다.
- ④ 이상적인 cervical fit을 형성할 수 있다.
- ⑤ 심미적인 수복을 가능하게 한다.

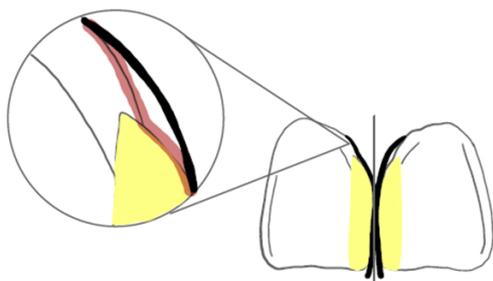
Front-wing technique의 첫 단계는 적절한 buccal wing을 형성하는 데에서 시작한다. 이 때, 그 형태는 최대한 최종 수복과 비슷한 형태로 형성해주는 것이 중요하다. 만약 중간 단계에서 buccal wing의 형태가 적절치 않다고 판단된다면 필요에 따라서 추가로 레진을 축조하거나, 혹은 제거하면서 buccal wing을 이상적인 형태로 잡아주어야 한다. 이 첫 단계에서 시행한 buccal wing의 형태를 토대로 최종 수복이 이루어지기 때문에 이 과정을 최대한 꼼꼼하고 이상적으로 형성해주는 것이 좋다.

Front-wing technique 시행 시, matrix의 사용은 필수적이다. 이 때 사용할 수 있는 matrix는 술자가 사용이 편리하며, 적절한 두께를 만족하는 matrix를 사용하는 것이 좋다. 광중합에 용이하도록 제작된 투명 matrix를 사용하는 것 또한 추천할 만 한데, 본 증례에서 사용된 Signet transparent matrix (Signet, 두께 50~80 μm) 외에도, Bioclear matrix (BioClear, 두께 50~75 μm) 등이 있다. 혹은 술자에 따라서 metal 형태의 matrix가 편한 경우, 기존의 Tofflemire matrix를 적당한 형태로 잘라 사용하거나, sectional

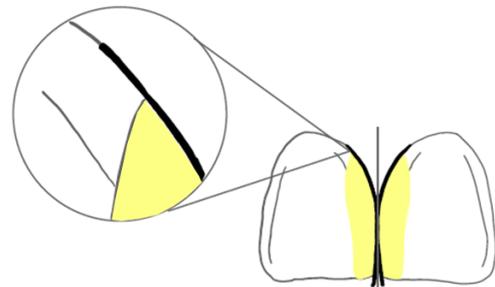
matrix로 제조된 Quickmat matrix (Polydentia, 두께 약 40 μm) 등을 사용을 고려해 볼 수 있다. 다만 제조 사별로, 제품별로 다양한 형태와 두께로 제공되고 있는 바, 적절한 contact 형성을 위해서 술자 본인이 사용한 matrix의 형태/두께에 대해 인지하는 것을 필수적이다. 만일 matrix가 본인이 원하는 형태나 두께 등에서 차이가 존재한다면 이로 인해 발생할 수 있는 문제를 보완할 수 있는 방법에 대해서도 충분히 생각해 두는 것이 좋다.

한편, matrix 삽입을 적절하지 않게 시행할 경우, 치경부 level에서 부정확한 emergence profile을 형성할 수 있다. 치경부의 overhang margin 발생한다면 궁극적으로는 해당 치아의 치주 조직 건강에 위해를 가할 수 있다. 따라서, 반드시, 수복 전 후의 치경부에서 CEJ로 이어지는 이상적인 emergence profile이 재현되었는지를 확인하여야 한다. Matrix를 삽입하기 전에 buccal wing의 형태를 잡을 때, 치경부에서 올라오는 emergence profile이 잘 이행되었는지를 확인하며 치간 이개 수복을 수복해야 할 것이다. (모식도 3)

아울러, 전치부 치간 이개의 직접 수복은 인상에 영향을 주는 전치부 심미 수복이기 때문에 환자의 치아와 가장 유사한 색조의 shade taking과 이에 어울리는 복합 레진을 선택하는 것은 아주 중요하다. 술식 중간에 치아가 dehydration된 상태에서 shade taking을 한다면 수복 이후 본래의 치아와 이질적인 색조를 보일 수 있다. 따라서 반드시 초진 임상사진을 찍는 최



A. 적절하게 cervical level의 emergence profile이 형성되지 않은 경우 (red line). 치주 질환의 진행을 가속화 시킬 수 있다.



B. 이상적인 형태로 cervical level의 emergence profile이 형성한 모습

모식도 3. Matrix 삽입 시 cervical level의 수복 중요성

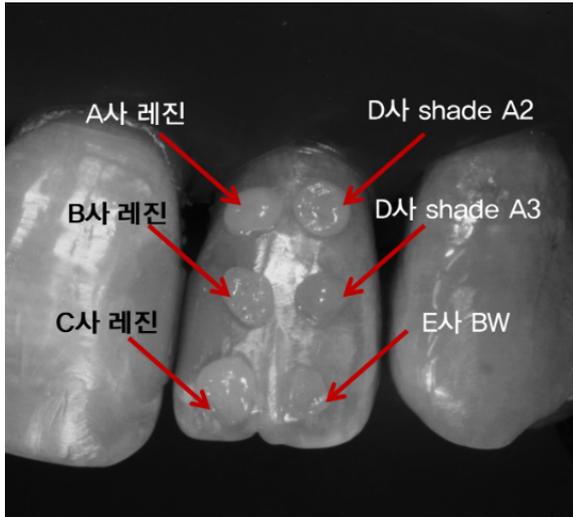


그림 18. 흑백반전을 통한 적절한 shade 복합 레진의 선택



그림 19. Customized shade tab. 증례에 따라서 test veneer로서 복합 레진의 shade와 제조사를 선택하는데 도움을 줄 수 있다.

초의 시점에 shade taking을 시행하여야 한다. 경험이 풍부하지 않은 술자들은 다음과 같은 방식으로 shade taking을 할 경우, 오류의 발생을 줄일 수 있다. 첫째, shade tab으로 적당히 비슷한 shade를 우선 선택 후 산부식이나 본딩의 과정 없이 얇은 resin ball을 수복하고자 하는 치면 위에 올려놓고 중합하여 흑백으로 반전시켜 선택하는 것이다. (그림 18) 이러한 과정은 치아와 가장 이질감 없이 어우러질 수 있는 value를 가진 shade의 복합 레진을 선택할 수 있게 하기 때문

에 경험이 적은 술자에서 특히 시행착오를 줄여 치료 후 환자의 불만족으로 인한 불편한 상황이 발생할 가능성을 줄일 수 있게 도와줄 수 있다. 둘째, 첫번째 과정이 번거롭게 생각되는 경우, 본인만의 customized shade tab을 만드는 방법이다. (그림 19) 동일한 shade의 복합 레진이라고 할지라도, 제조사마다, 상품마다 약간의 shade 차이를 보인다. 때문에 경험이 부족하거나 직관적인 shade 차이에 대한 이해가 다소 부족한 술자를 보완해 줄 수 있는 대안으로 생각된다.

결론

본 증례를 통하여 치간 이개를 복합 레진을 이용하여 직접 수복하는 경우, front-wing technique의 적용을 통하여 빠르고 쉽게, 적절한 심미성을 만족하는 치료를 시행할 수 있다. 다만, 건강한 치주조직의 유지와 형태학적인 아름다움을 위하여 치경부 수준의 적절한 emergence profile 재현을 수복 중에 항상 잊지 말아야 할 것이다. Front-wing technique을 통한 치간 이개의 치료는 환자와 술자로 하여금 빠르고 손쉽게 끝나는 동시에, 안정적이고 효과적인 치료 결과를 획득하는 데 도움을 줄 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Manauta J, Salat A, Monterubbianesi R et al. Advances in diastema closure and tooth shape change using direct composite restorations: the Front Wing Technique. *Inter J Esthet Dent.* 2022;17(4):378-393.
2. Dietschi D. Optimizing smile composition and esthetics with resin composites and other conservative esthetic procedures. *Eur J Esthet Dent.* 2008 Spring;3(1):14-29.
3. Manauta, Jordi, and Anna Salat. *Layers 2.* Milan: Quintessenza Edizioni, 2022.

CASE REPORT

Fiber Post가 필요한 증례선택

김선영

서울대학교 치의학대학원 치과보존학교실 교수
E-mail: denkim@snu.ac.kr

초록

본 증례보고에서는 치아의 손상에 대한 수복치료에서 포스트의 역할과 중요성에 대해 다룬다. 치아 손상이 심할 경우, 크라운 수복을 위해서는 안정적인 코어가 필수적이며 포스트는 코어를 유지하는데 중요한 역할을 한다. 부적절한 포스트 시술은 오히려 치아의 구조적 약화를 초래할 수 있다. 본 증례보고에서는 다양한 치아 상태와 수복 방안을 비교 분석하여 포스트 시술의 적응증을 평가하였다. 치질 손상이 큰 경우 포스트 술식을 고려하기 위해 잔존 치질의 양을 평가해야 한다. 이러한 평가 기준으로는 잔존한 치관벽의 수, 치경부 상아질의 충분한 정도, 교합력의 방향 등이 포함될 것이다.

Key words : Fiber post, 근관치료된 치아, 치아파절, 치아수복

서론

치아우식과 파절 등의 원인으로 인한 경도, 중등도의 치질 손상에 대해서 치과의사는 주로 직간접 수복 치료로 진료를 시행할 것이며, 손상정도가 더 큰 경우는 크라운 수복으로 치료계획을 잡을 것이다¹⁾. 그런데, 잘 아는 것처럼 크라운 수복치료는 크라운을 잡아줄 코어가 있어야 가능하다. 구조를 이루는 뼈대가 썩어가는 데 지붕만 새로 올리고 벽만 만들어준다고 해서 건물이 오래 버티지는 못할 것이다. 마찬가지로 코어가 건전하지 않으면 크라운 수복의 충분한 유지기간을 장담하기 어려울 것이다. 건전한 치질이 어느 정

도 있다면 접착을 이용한 복합레진만으로 코어수복을 해도 충분하겠지만, 잔존 치질의 두께나 변연부 위치가 좋은 상태가 아니라면 포스트를 해서 치아를 살릴 것인지 뽑을 것인지 결정을 해야 할 것이다^{2,3)}. 요즘에는 임플란트가 발전하고 술식이 간소화되어서 살리기 애매한 상태의 치아에 대해서 발치 결정을 다소 성급하게 하는 경향이 없지 않는 것 같다. 임플란트가 좋은 치료법이지만 치주인대가 기능을 하는 치아만큼의 저작감과 감각을 기대하기는 어려우며, 장기적인 관리에 있어서도 인접치이나 치주에 특별한 관리가 더 필요하다는 부분은 익히 알고 있을 것이다. 잔존치질의 양과 변연의 위치가 좋지 않은 상황에서 자연치

Corresponding author: Sun-Young Kim
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Seoul National University,
101 Daehakro, Jongro-gu, Seoul, Republic of Korea, 030380
E-mail: denkim@snu.ac.kr

아를 유지시키기 위해 진행하게 되는 포스트, 특히 주로 접착을 이용한 파이버 포스트의 적응증에 대해 증례를 통해 살펴보고자 한다.

증례 및 고찰

아래 보여드리는 증례를 보면 포스트를 왜 잘 해야 하는 지를 알 수 있다. 26세의 젊은 여환이 측절치에서 고름이 나온다는 주소로 내원하였다.



그림 1. #12에는 PFG 크라운 수복이 되어 있으며 잇몸상방에 fistula가 잡혀있으며 주변부위로 넓게 붉게 보이는 염증조건을 보인다.

Gutta percha cone을 이용하여 fistula tracing을 해서 방사선 사진을 찍어보니 근단부로 향하지 않고 치근 중간정도에 끝이 다다랐다. 원심부의 치주낭 깊이는 5-6 mm정도였다. X-ray는 그림 2와 같다. 포스트가 근관에 있으며 포스트의 치근부 두께가 상당히 두껍다. 포스트 공간을 위한 형성을 해서 진행한 캐스팅 포스트(casting post)가 아닐까 하는 생각이 들었다. 포스트의 방향이 치근의 장축과 일치하지 않으며 두꺼운 근단부 포스트가 치근의 원심측에 치우쳐 있음을 알 수 있었다. 마음속에 원심부 또는 순측부의 포스트 천공 또는 두꺼운 포스트에 의한 치근부 파절

이 아닐까 하는 진단이 섰다. 치료계획은 exploratory surgery를 시행해서 재평가를 하는 것이었다.



그림 2.환자의 X-ray 사진. 포스트의 근단부 두께가 치근에 비해 두꺼우며, 방향도 원심측에 치우쳐 있다.

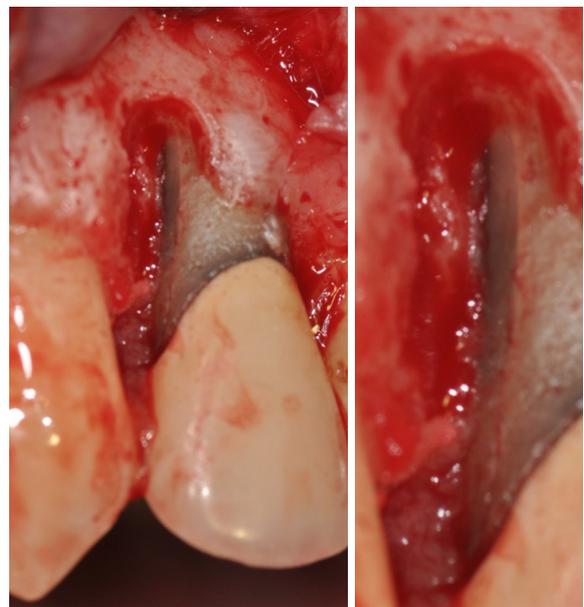


그림 3.Exploratory surgery에서 치은 박리 후 수직치근파절이 드러난 모습(좌). 확대사진(우).

수술을 통해 치은 박리를 하고 보니 granulation tissue가 보였고, 그것을 제거했더니 치조골 흡수양상을 보였으며 해당부위의 치근에 수직적 치근 파절이

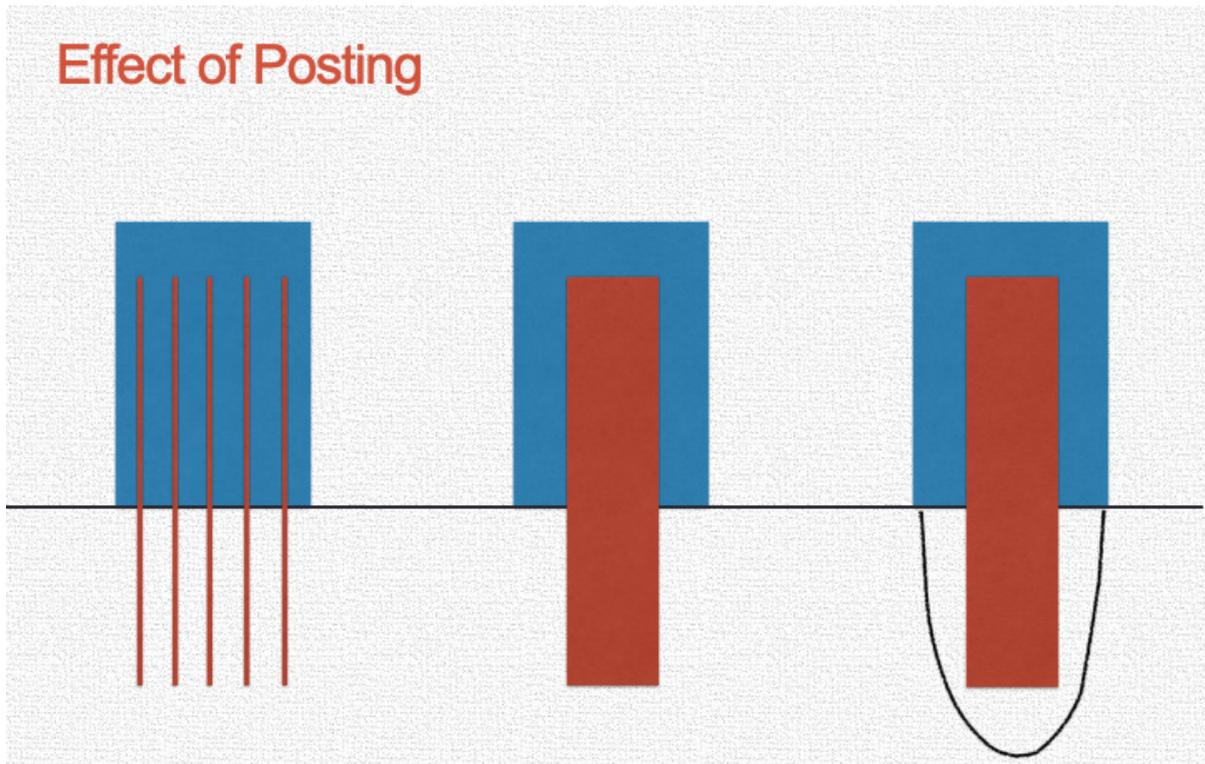


그림 4. 건물을 위한 포스트와 치과용 포스트의 차이를 보여주는 도식

Dental Post

- ◇ To retain coronal restorations
- ◇ do not reinforce dental roots

... post를 위한 preparations은 **core**를 유지하기에 충분하고, 동시에 치아를 약화시키지 않을 만큼 최소로 해야

그림 5. 치과용 포스트의 목적과 한계



그림 6. 잔존치질의 평가가 필요한 전치 증례



그림 7. 잔존치질의 평가가 필요한 소구치 증례

관찰되었다. 결국 해당치아는 발치를 할 수 밖에 없다. 조금 더 유지해볼 수도 있겠지만 파절이 없어지는 것은 아니니 치조골의 추가적인 소실을 막을길이 없다. 포스트는 치질이 부족한 경우에 코어의 유지를 위해 꼭 필요하지만 잘못 시술이 되면 이와 같이 치아의 소실을 가져올 수도 있다. 결론적으로 잔존치질이 부족한 경우에 해당 치질을 잘 평가하고 정확한 포스트 술식을 진행해야 할 것이다.

그림 4에서는 일반 건물을 짓기 위한 포스트와 치근안에 넣는 포스트의 차이를 보여주고 있다. 일반건물의 경우 좌측과 같이 부러지지 않는 여러개의 철근을 지하까지 관통해서 포스트를 세워 건물의 지지를

높일 것이다. 물론 가운데 그림처럼 아주 굵은 포스트를 지하까지 관통해서 건물의 지지를 얻을 수도 있을 것이고, 그러면 건물의 지지는 좋아지겠지만 건물공간이 적어지니 그렇게까지 굵은 포스트를 하지는 않을 것이다. 또한 건물의 지지를 위해서 포스트를 지하에 박는 깊이를 깊게 할수록 유지 및 지지는 더욱 좋아질 것이다. 그런데 치과용 포스트는 코어수복물의 유지를 위해서 가능한 깊고 두꺼운 포스트를 하면 좋겠지만, 문제는 포스트를 식립하는 치근의 치질의 길이와 두께가 한계가 있다는 것이다 (그림4우측). 너무 깊게 하거나 너무 두껍게 하면 치근의 약화를 가져와서 상부수복물의 유지를 얻을지언정 하부구조물인 치근

에 문제를 일으켜 결국 오래 사용하지 못하게 하는 결과를 가져온다¹⁴⁾. 따라서 치과용 포스트는 잔존치근의 약화를 가져오지 않는 범위내에서 최대한으로 상부수복물의 유지효과를 발휘할 수 있는 적정 범위내의 깊이와 두께로 술식을 진행해야 한다 (그림 5).

그림 6은 겉으로 보기에는 치아의 외형을 다 가지고 있어 충분한 치질을 가지고 있는 것으로 보인다. 만약에 직접복합레진수복으로만 최종수복한다면 경우에 따라서는 포스트를 생략할 수도 있을 것이다. 이 부분도 환자의 교합이나 저작습관 등을 고려하여 포스트를 시행하는 것이 좋을 수 있다. 그런데 이 환자는 심미적인 이유로 #11의 크라운 수복을 시행하기로 계획을 세웠다. 미백치료의 효과가 제한적이었다. 만

약에 크라운 프랩을 한다고 하면 남은 치질은 거의 없어질 것이다. 따라서 이런 경우는 포스트를 반드시 시행하는 것이 좋을 것이다.

그림 7은 상악 소구치의 근관치료가 끝난 후에 남은 치질의 양이다. 협측의 치질이 얇게 남아 있으며 근원심 부위에 치은과 동일한 수준까지만 치질이 남아 있다. 수평적 교합력이 가해졌을때 단순 코어 수복만으로는 상부 코어 수복물의 유지를 얻기가 힘들 것이다. 더군다나 현재 상태는 크라운 프랩을 하지 않은 상태이다. 만약 크라운 수복을 위해 프랩까지 진행한다면 남은 치질은 더 없을 것이다. 당연히 이 증례도 포스트를 시행해야 할 것이다.

그림 8의 경우는 잔존치질의 양이 애매하다. 이미



그림 8. 잔존치질의 평가가 필요한 크라운 프랩이 되어 있는 소구치 증례

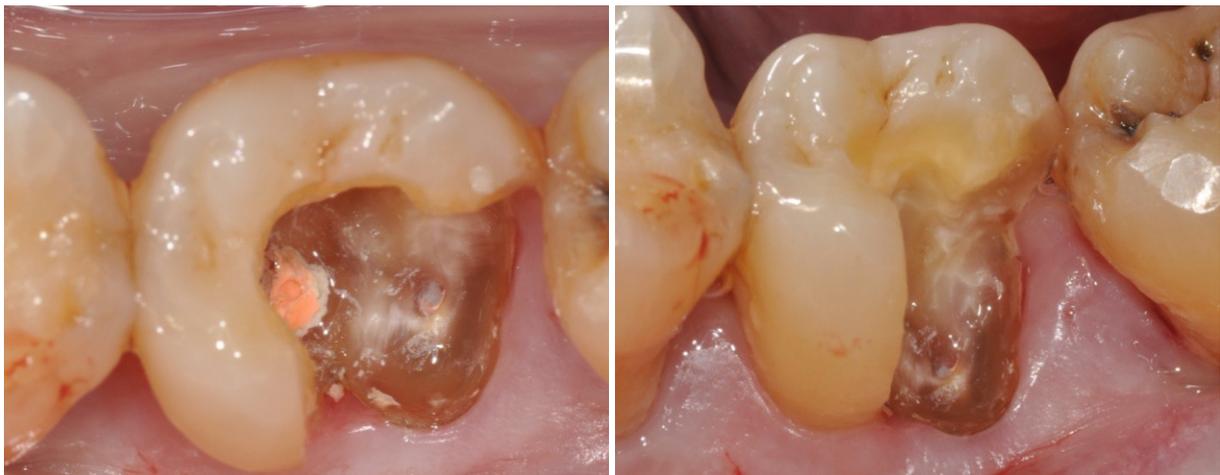


그림 9. 잔존치질의 평가가 필요한 대구치 증례



그림 10. 잔존치질의 평가가 필요한 다른 소구치 증례

크라운 프랩이 되어있었던 것을 벗겨내고 재근관치료를 진행한 경우이다. 크라운 프랩이 되어 있는 상태를 고려하면 그림 7보다는 잔존치질의 양이 많다고 할 수 있다. 이 경우는 확정할 수는 없으며, 환자의 교합, 특히 수평적 교합력의 작용 정도를 고려하여 포스트를 결정할 수 있을 것이다. 특히 치경부 쪽의 잔존치질의 평가를 진행해보고 포스트 여부를 결정할 수 있을 것

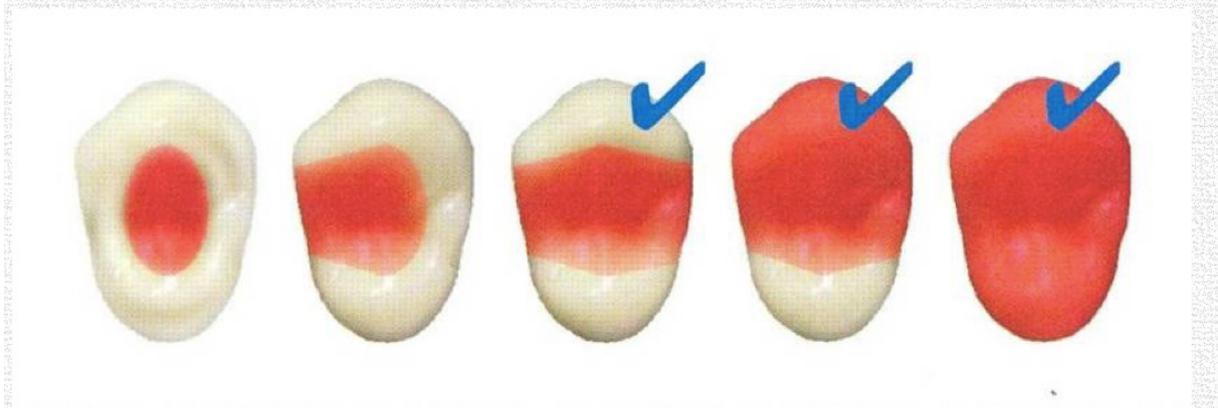
이다^[6].

그림 9는 근관치료가 완료된 대구치이다. 원심면의 치질이 거의 없고, 설측의 치질은 절반정도 남아 있다. 하악 치아이므로 협측이 기능교두측에 해당해서 그나마 다행이긴 한다. 치질이 없는 쪽의 근관에 이 치아 같은 경우는 원심근관-포스트 시행을 고려할 수 있을 것이다.

그림 10은 소구치 잔존치질을 평가시 현재의 상태가 아닌 크라운 프랩을 시행했을 때 남은 잔존치질을 평가해야 할 것이며, 따라서 잔존치질은 많이 모자라 보이며 포스트가 필요한 증례라 할 수 있겠다.

치아의 잔존치질을 근원심협설 총 4개의 벽(wall)을 기준으로 잔존 wall의 수를 보고 포스트와 치아과절과의 관계를 평가할 수 있다 (그림11)^[6]. 4개, 3개의 벽이 소실된 경우는 파절 방지를 위해 포스트를 해야 할 것이며, 2개의 벽이 소실된 경우는 포스트를 할 수도 있고 안 할 수도 있으며 대개는 남아있는 치질의 양과 상태를 보고 판단할 수 있을 것이다. 특히 교합압의 수평적 방향을 주로 생각해야 할 것이다. 전치부

Post와 치아과절과의 관계



When number of remaining cavity walls do not provide sufficient retention, post is beneficial

그림 11. 포스트와 치아과절과의 관계 (Sorrentino et al, 2007, Am J Dent)

쪽일수록 수평적 교합력(인장력으로 작용)이 많을 수 있으므로 치경부쪽의 상아질(pericervical dentin)의 양이 충분하지 못하면 post를 하는 것으로 고려해야 한다. 크라운을 하기로 결정한 상황에서, 남은 치질-특히 치경부쪽의 상아질(pericervical dentin)의 양이 충분하지 못한 경우, 측방력이 크게 작용하는 경우, 잔존벽이 있다하더라도 크라운 프랩을 시행했을 때 두께가 1mm 미만인 경우 등은 포스트를 고려해야 할 것이다.

결론

파이버포스트는 손상된 치질을 수복할 때 코어를 유지할 목적으로 근관내에 적용하게 된다. 현저하게 결손부가 발생한 치아에 대해서 파이버 포스트를 시행할지 말지에 대해서 결정할 때에는 다음의 요소를 고려하는 것이 좋을 것이다.

- 결손부가 2벽 이상인 경우
- Peri-cervical dentin이 충분하지 못한 경우
- 치질이 남아있으나 크라운 프랩을 통해 없어지는 경우

References

- [1] Ritter AV. Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry-E-Book: Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry-E-Book: Elsevier Health Sciences; 2017.
- [2] Cagidiaco MC, Goracci C, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Clinical studies of fiber posts: a literature review. Int J Prosthodont. 2008;21(4):328-36.
- [3] Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, Mason PN. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. Am J Dent. 2000;13(Spec No):9B-13B.
- [4] Ferrari M, Cagidiaco MC, Goracci C, Vichi A, Mason PN, Radovic I, et al. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. Am J Dent. 2007;20(5):287-91.
- [5] Frater M, Forster A, Jantyyik A, Braunitzer G, Nagy K, Grandini S. In vitro fracture resistance of premolar teeth restored with fibre-reinforced composite posts using a single or a multi-post technique. Aust Endod J. 2017;43(1):16-22.
- [6] Sorrentino R, Monticelli F, Goracci C, Zarone F, Tay FR, Garcia-Godoy F, et al. Effect of post-retained composite restorations and amount of coronal residual structure on the fracture resistance of endodontically-treated teeth. Am J Dent. 2007;20(4):269-74.

CASE REPORT

Management of palatogingival groove through intentional replantation

Myeong Rak Choi

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Yonsei University
E-mail: mchoi0125@yuhs.ac

Abstract

Palatogingival grooves are one of the anatomical anomalies quite commonly found in maxillary lateral incisors that can complicate endodontic and periodontal health due to their potential to harbor bacteria. This case report details a 45-year-old male with a deep palatogingival groove on the maxillary left lateral incisor, causing mobility, swelling, and a sinus tract, diagnosed as pulp necrosis with a chronic apical abscess. Nonsurgical root canal therapy failed, so intentional replantation was performed. This involved extracting the tooth, sealing the groove with light-cured glass ionomer, and replanting it. Although the procedures did not result in complete healing, the multidisciplinary approach, incorporating both nonsurgical and surgical efforts to manage palatogingival grooves, was beneficial in that it promoted bone formation in a large through-and-through lesion, which not only supported the natural tooth in the short term but also holds critical value for potential future treatment options, such as dental implants.

Key words : palatogingival groove, intentional replantation, through-and-through lesion

Introduction

Palatogingival grooves are developmental anomalies often found in maxillary incisors, which complicate endodontic and periodontal treatment due to their propensity to harbor plaque and bacteria. These grooves can act as a nidus for bacterial colonization, leading to periodontal

destruction and complicating root canal treatments. The prevalence of palatogingival grooves is estimated to be 5.6% in maxillary lateral incisors (Kogon, 1986). The purpose of this case report is to discuss the clinical presentation, diagnosis, and management of a palatogingival groove through intentional replantation.

Corresponding author: Myeong Rak Choi, DMD, MSD
Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Yonsei University, Seoul,
Republic of Korea
E-mail: mchoi0125@yuhs.ac

Case Presentation

A 45-year-old male patient was referred from the Department of Periodontics for evaluation and treatment of maxillary left lateral incisor (tooth #22). He complained of experiencing mobility and swelling in the upper left lateral incisor over the past year. Although these symptoms were temporarily alleviated with medication, they recurred four months ago, prompting further investigation and referral. The patient had no significant medical or dental history and reported good general health with no history of systemic diseases or previous dental issues.

On clinical examination, the tooth revealed grade II mobility, with periodontal probing revealing deep pocket of 9mm on distopalatal side. The patient had pain on biting and showed no response to ice test and to electric pulp test. There was a sinus tract on the labial aspect of tooth #22 and was traced with a gutta-percha cone.

Radiographic examination revealed a periapical radiolucency associated with the affected tooth, indicative of a chronic apical abscess.

The clinical and radiographic findings led to a diagnosis of pulp necrosis with a chronic apical abscess on tooth #22. Periapical radiographs offered a more detailed view, showing the palatogingival groove extending from the cingulum of the tooth towards the root apex, creating a pathway for bacterial invasion and infection (**Fig. 1A**). Cone-beam computed tomography (CBCT) scan was done to visualize the extent of the lesion, and it revealed a large through-and-through lesion surrounding tooth #22 (**Fig. 1B**). The initial treatment plan included nonsurgical root canal therapy (NSRCT) on tooth #22. However, considering the extent of the palatogingival groove and its implications, surgical intervention through intentional replantation was deemed necessary if conventional root canal therapy proved insufficient.



Figure 1. (A) Periapical view of maxillary left lateral incisor revealing palatogingival groove extending deeply toward the apex (marked with arrows). (B) CBCT axial view shows loss of cortical bone on both the labial and the palatal aspect (marked with arrows).

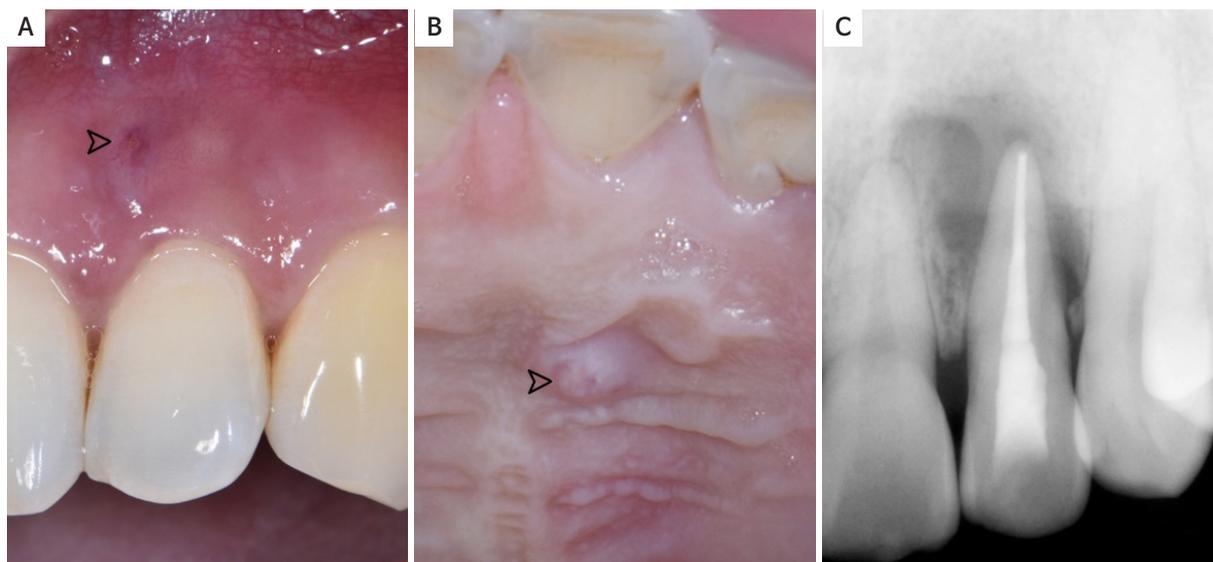


Figure 2. (A) Clinical photograph shows sinus tract on labial side (marked with an arrow). (B) Clinical photograph shows sinus tract on palatal side (marked with an arrow). (C) Periapical radiograph taken following canal filling on tooth #22.

The initial phase involved standard root canal therapy. The rubber dam was placed on tooth #22, and access cavity was prepared on the palatal side. The canal length was determined using an electronic apex locator and confirmed through periapical radiograph. Then, the canal was thoroughly cleaned and shaped using Ni-Ti file, Protaper Gold (Dentsply Sirona, Charlotte, NC, USA) and 2.5% sodium hypochlorite (NaOCl). Despite multiple visits of thorough cleaning, the sinus tract persisted, alternating between the labial and palatal sides (**Fig 2A and B**). The persistent symptoms indicated that additional intervention was required, and intentional replantation was planned to address the palatogingival groove. Before the surgery, canal was filled with gutta-percha cone and AH-Plus sealer (Dentsply Sirona, Charlotte, NC, USA) using continuous wave condensation technique (**Fig. 2C**).

Under local anesthesia with 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine, tooth #22 was atraumatically extracted. The root surface was examined, revealing a deep palatogingival groove

extending towards the apex (**Fig. 3A**). The groove was meticulously cleaned and prepared using a diamond bur to remove any infected or necrotic tissue (**Fig. 3B**). Then, light-cured glass ionomer, GC Fuji II LC Capsule, (GC Corporation, Tokyo, Japan) was used to fill and seal the groove, thus eliminating the pathway for bacterial ingress (**Fig. 3C**). The tooth was carefully reinserted into its socket, ensuring proper alignment, and stabilization was achieved using a resin-wire splint, which was bonded to the adjacent teeth to prevent movement and facilitate healing (**Fig. 3D**). Postoperative instructions included antibiotics, analgesics, and chlorhexidine mouth rinse to prevent infection and promote healing.

At one month post-operation, the patient reported no pain or sinus tract, and the resin-wire splint was removed. Slight mobility of the tooth remained, and the patient was advised to avoid hard foods. At four months post-operative checkup, significant improvement was observed, with no mobility and further reduced radiolucency around the treated area (**Fig. 4A**). Then, the patient

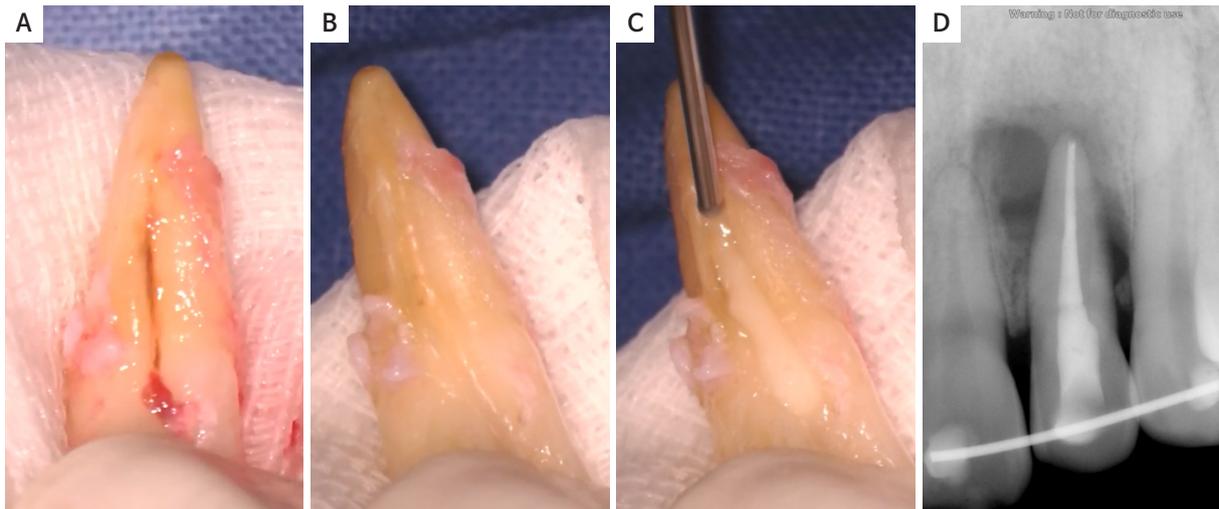


Figure 3. (A) The root surface reveals a deep palatogingival groove extending towards the apex (B) The groove was cleaned and prepared using a diamond bur to remove any infected or necrotic tissue (C) Light-cured glass ionomer was applied to fill and seal the groove. (D) Post-operative periapical view shows repositioning of the tooth stabilized with a resin-wire splint.

came in for a seven month post-operative follow-up, and the tooth remained asymptomatic with no signs of infection or mobility. Radiographic examination confirmed continued periapical healing on the mesial side; however, no evidence of healing was seen on the distal side where palatogingival groove was present (**Fig. 4B**).

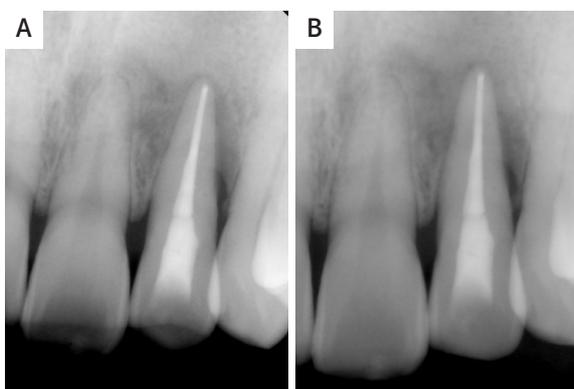


Figure 4. (A) Periapical view taken four months post operation shows bony healing, especially on the mesial side. (B) Periapical view taken seven months post operation shows healing of periapical lesion but no attachment was formed on the distal aspect.

Discussion

Of the palatogingival grooves present on maxillary lateral incisors, approximately 47% of the groove extends subgingivally on the root (Kogon, 1986). Palatogingival grooves pose significant challenges due to their propensity to harbor plaque and bacteria, leading to periodontal and endodontic complications (Simon et al. 1971 & Lee et al. 1968). Conventional root canal therapy often fails to address the bacterial infiltration along the groove, necessitating additional surgical interventions. The anatomical complexity of the groove poses challenges for thorough cleaning and disinfection during routine endodontic procedures. If the tooth is vital and the groove terminates around cemento-enamel junction with probing depth not exceeding 4mm, a flap operation might be preferable. However, in this case, the tooth was nonvital and the groove extended near apex so intentional replantation was chosen due to the complexity (Arun et al. 2010). Intentional replantation involves extracting the tooth, treating

it extraorally, and then replanting it into the socket. This approach allows for direct visualization, ensuring thorough debridement and sealing of the groove which can be difficult to access intraorally.

As for the sealing of the groove, the usage of mineral trioxide aggregate (MTA) might have been preferred due to its excellent sealing ability and biocompatibility, which can promote periodontal attachment because of its cementoconductive property (Katsamakis et al. 2013). However, despite its excellence, the disadvantage of MTA is that it is difficult to handle and does not bond to the root surface. In this case, light-cured glass ionomer was chosen. Due to its advantageous properties for the periodontal and tooth surfaces, glass ionomer cement has been widely utilized in the restoration of the palatogingival groove (Kim et al. 2017). The fluoride content of glass ionomer cement can impede initial adherence of bacteria to the tooth surface and prevent bacterial development and metabolism (Paolantonio et al. 2004). According to Vermeersch et al. (2005), this material has strong sealing ability through chemical bonding with tooth, is resistant to water deterioration at the tooth-cement interface, and has an antimicrobial effect. Furthermore, reports have indicated that the cement surface was the site of epithelial and connective tissue attachment (Dragoo et al. 1997). In addition, the reasons for this choice included the need to minimize extraoral time to preserve the viability of the periodontal ligament cells and the practical handling characteristics of light-cured glass ionomer. Its quick setting time enabled efficient sealing of the groove and reduced the duration the tooth remained outside the socket, which is crucial for the success of intentional replantation.

In the case mentioned, although complete healing was not achieved and periodontal

attachment was not formed along the distopalatal area where the groove was present, the multidisciplinary approach did promote bone formation in a large through-and-through lesion associated with the palatogingival groove. This bone formation is crucial as it helps in creating a more stable and supportive environment, even if eventually, the tooth has to be extracted in a timely manner. The formation of bone in the affected area contributes to the overall structural integrity of the alveolar bone, which can be beneficial not only for the existing tooth but also for future treatment options such as dental implants. Should the tooth need to be extracted in the future, the presence of adequate bone volume and quality due to the previous interventions can facilitate the placement of dental implants and enhance the chances of successful osseointegration.

Therefore, while the focus of the initial procedures was to manage the palatogingival groove and promote healing, the resulting bone formation serves as a valuable asset for maintaining oral health and supporting potential future treatment needs. This underscores the importance of comprehensive treatment approaches that consider not only the immediate concerns but also the long-term implications for overall dental health and treatment outcomes.

Conclusion

The management of a deep palatogingival groove through intentional replantation underscores the importance of recognizing anatomical anomalies and employing appropriate surgical interventions in complex cases. Despite not achieving complete healing of periapical lesion or complete periodontal attachment formation in

the affected area, the multidisciplinary approach led to significant bone formation, enhancing the structural integrity of the alveolar bone. This bone formation not only supported the natural tooth in the short term but also holds critical value for potential future treatment options, such as dental implants. The case underscores the importance of a holistic treatment approach that considers both immediate concerns and long-term implications for maintaining oral health and supporting optimal treatment outcomes in complex dental scenarios.

References

- [1] Kogon SL. The prevalence, location and conformation of palato-radicular grooves in maxillary incisors. *J Periodontol.* 1986 Apr;57(4):231-4. doi: 10.1902/jop.1986.57.4.231. PMID: 3457145.
- [2] Simon JH, Glick DH, Frank AL. Predictable endodontic and periodontic failures as a result of radicular anomalies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971 Jun;31(6):823-6. doi: 10.1016/0030-4220(71)90139-3. PMID: 5280465.
- [3] Lee KW, Lee EC, Poon KY. Palato-gingival grooves in maxillary incisors. A possible predisposing factor to localised periodontal disease. *Br Dent J.* 1968 Jan 2;124(1):14-8. PMID: 5235230.
- [4] Katsamakakis S, Slot DE, Van der Sluis LW, Van der Weijden F. Histological responses of the periodontium to MTA: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2013 Apr;40(4):334-44. doi: 10.1111/jcpe.12058. PMID: 23405962.
- [5] Kim HJ, Choi Y, Yu MK, Lee KW, Min KS. Recognition and management of palatogingival groove for tooth survival: a literature review. *Restor Dent Endod.* 2017 May;42(2):77-86. doi: 10.5395/rde.2017.42.2.77. PMID: 28503472
- [6] Paolantonio M, D'ercole S, Perinetti G, Tripodi D, Catamo G, Serra E, Bruè C, Piccolomini R. Clinical and microbiological effects of different restorative materials on the periodontal tissues adjacent to subgingival class V restorations. *J Clin Periodontol.* 2004;31:200-207.
- [7] Vermeersch G, Leloup G, Delmée M, Vreven J. Antibacterial activity of glass-ionomer cements, compomers and resin composites: relationship between acidity and material setting phase. *J Oral Rehabil.* 2005;32:368-374.
- [8] Dragoo MR. Resin-ionomer and hybrid-ionomer cements: part II. human clinical and histologic wound healing responses in specific periodontal lesions. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997;17:75-87.
- [9] Arun et al. Palato-gingival groove (PGG)- An enigma. *International Journal of Contemporary Dentistry*, 2010, 1.2.

CASE REPORT

해부학적 변이를 가진 치아에서 CBCT의 활용에 대한 증례

손지우*, 권지영, 장석우, 오소람

경희대학교 치과보존학교실
E-mail: julia7348@khu.ac.kr

초록

근관의 다양한 해부학적 형태로 인해 근관성형 과정에서 많은 오류가 발생할 수 있으며, 술자는 근관치료 시작 전 근관 형태를 완벽히 이해하고 있어야 한다.

현재 근관치료 시 통상적으로 사용되는 2차원적 영상은 비교적 간단하게 촬영할 수 있지만, 추가 근관 혹은 협부 등에 대해 제한된 정보를 제공한다는 한계점이 있다. 반면 Cone beam computed tomography (CBCT)는 치근과 근관에 대한 3차원적 정보를 제공하여 해부학적 형태에 대한 이해를 높인다.

두 개 이상의 근관을 갖는 하악 견치와 소구치에서 CBCT를 사용하여 진단하고 치료한 증례를 통해 해부학적 변이를 가진 치아에서 CBCT의 활용에 대하여 고찰하고자 한다.

Key words : Mandibular canine, Mandibular premolar, Anatomical variation, Cone beam computed tomography, Two root canals

서론

하악 견치와 소구치는 보통 하나의 근관과 치근을 가지나, 하악 견치에서의 2근관의 유병률은 최대 22%, 하악 제1소구치에서 2개 이상의 근관은 최대 25.5%까지 보고되고 있다^[1-2].

근관 치료 중 만곡 부위를 예상하지 못하면 천공, zipping, transportation 등이 발생할 수 있고, 치료 전 총 근관의 수를 정확하게 진단하지 못하면 근관의 일

부를 치료하지 못하게 된다. 치료되지 않은 근관은 치근단 치주염의 발생을 약 4.4~5.5배 정도 증가시킨다^[3-4].

따라서 술 전 근관형태에 대한 이해가 선행되어야 하며, 2개 이상의 근관을 갖는 하악 견치 및 소구치를 치료한 두 건의 증례를 통하여 해부학적 변이가 있는 근관의 CT를 이용한 진단에 대하여 고찰하고자 한다.

Corresponding author: Soram Oh, DDS, MSD, PhD
Assistant Professor, Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University
26 Kyunghedaero26, Dongdaemun-gu, Seoul, Republic of Korea, 02447
E-mail: Soram0123@naver.com

증례 1

타병원으로부터 만 24세 남자환자의 좌측 하악 견치의 재근관 치료가 의뢰되었다. 환자는 자발통과 저작시 통증을 호소하였다. 특이할 만한 환자의 의과력은 없었고 해당 치아의 근관치료 및 크라운 수복 과거력을 확인할 수 있었다.

1. 구내 방사선 사진

초진 치근단 방사선 사진에서 #33 치아의 치근단 병소와 기존에 충전된 근관 옆에 주행하는 방사선 투과성 line을 관찰할 수 있었다. (그림 1)

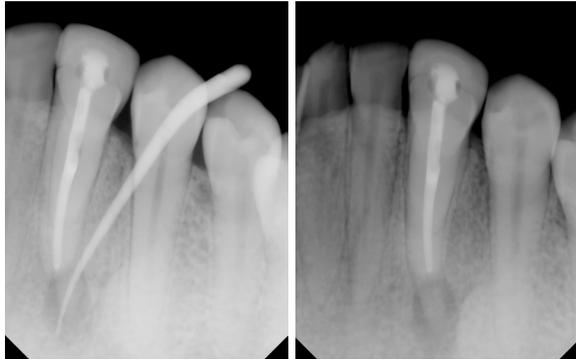


그림 1. 초진 치근단 방사선 사진

2. 임상검사

구내 임상 검사에서 #33 협측에 위치한 누공을 관찰할 수 있었다. (그림 2)



그림 2. 초진 구내 임상 사진

3. 진단

당일 촬영한 CBCT 영상을 통해 #33 치아의 2개의 치근 및 2개의 근관을 확인하였다. (그림 3) 임상 및 방사선학적 검사결과, #33 치아의 치근단 농양 진단 하에 재근관치료 및 지르코니아 크라운 수복 계획하였다.

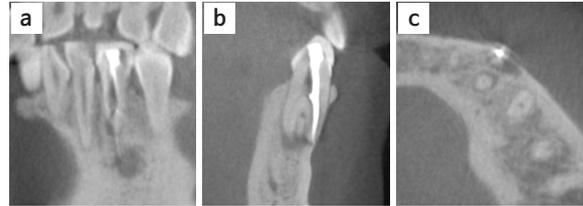


그림 3. 추가 근관을 확인하기 위해 촬영한 CBCT 영상 (a) coronal view (b) sagittal view (c) axial view

4. 치료과정

초진 당일 러버댐 격리에 앞서, 1:100,000 epinephrine 함유 2% lidocaine 사용하여 #33 협측의 침윤 마취를 시행하였다.

기존 지르코니아 크라운 제거 후 재근관치료 시작하였다. 근관 와동 형성 후 설측의 missing canal 확인 후 치근단 방사선 사진 촬영하였고 (그림 4), 충분한 확대와 차아염소산나트륨과 생리식염수를 이용한 근관 세척을 시행하였다.

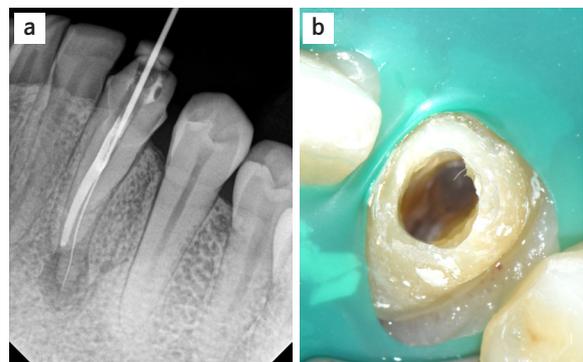


그림 4. (a) #33 설측 근관에 삽입된 #10 K-file (b) 협측 및 설측에 위치한 두 개의 근관

Gate Glliden bur와 H file을 순차적으로 이용하여, 협측 근관의 기존 거타퍼차를 제거하였다. (그림 5)

두번째 내원 시, 타진 및 저작 시 통증 호전되었으며, 러버댐 장착 후 근관치료 시행하였다. 추가 근



그림 5. 작업장 결정을 위한 치근단 방사선 사진



그림 6. 근관충전 후 치근단 방사선사진



그림 7. 지르코니아 크라운 장착 후 임상 사진

관 성형 및 차아염소산나트륨으로 세척 진행 후 수용성의 수산화 칼슘 제제(Calcipect II, Nippon Shilka, Yakuhin Co.,Ltd, Japan) 첨약하였다.

세번째 내원 시, 통증 및 누공 모두 소실됨 확인한 뒤, Bioceramic 실러 및 거타퍼차를 이용한 근관 충전을 계획하였다. 소독된 dried paper point를 이용하여 근관 내 건조를 시행한 후, 협측, 설측 근관에 각각 Cerseal (Meta Biomed Co.,Ltd, Korea)을 사용한 측

방가압법을 통한 근관충전을 시행하였다. (그림6)

다음 내원 시 Anycore(Medclus Co., Ltd, Korea) 사용하여 코어 수복 시행한 후 지르코니아 전장관을 위한 치아 형성 및 인상 채득하였다.

다음 내원 시 지르코니아 크라운 시적 후 Rely-X Unicem (3M, St.Paul, MN, USA) 이용하여 최종 접착 시행하였다. (그림 7)

증례 2

만 24세 여자환자가 왼쪽 아래 부위에 큰 뿌리 염증이 있어 신경치료를 해야 한다고 들었다는 주소로 내원하였다.

환자는 특별한 증상 호소하지 않았고 특이할 만한 치과 및 의과력은 없었다.

1. 구내 방사선 사진

초진 치근단 방사선 사진에서 #33, 34 치아의 치근단 병소가 관찰되었으며, #34 치근단 1/2 부위에서 치수관의 급격한 감소가 관찰된다. (그림 8)

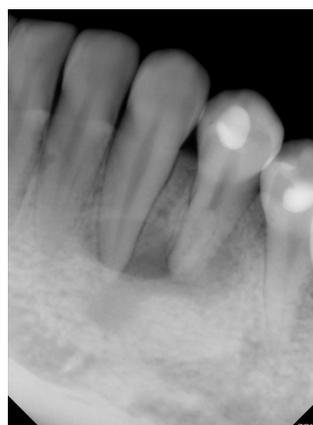


그림 8. 초진 치근단 방사선 사진

2. 임상 검사

#33 치아는 전기 치수 검사에서 양성을 보였으며 특별한 동통이나 불편감은 없었다. #34 치아는 전기 치수 검사에서 음성을 나타냈으며, 타진 시 불편감을 호소하였다.

3. 진단

당일 촬영한 CBCT 영상을 통해 #34 치아의 2개의 치근 및 3개의 근관을 확인하였다. (그림9) 임상 및 방사선학적 검사결과, #34 치아의 치근단 농양 진단 하에 근관치료 및 크라운 수복 계획하였다.

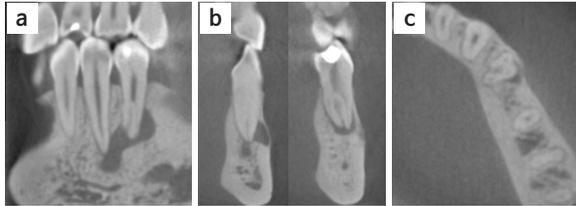


그림 9. CBCT 영상 (a) coronal view (b) 좌측 순서대로 #33, 34 치아의 sagittal view (c) axial view

4. 치료 과정

첫번째 내원 시 1:100,000 epinephrine 함유 2% lidocaine 사용하여 침윤마취 및 러버댐 장착 후 근관 치료 시행하였다.

근관와동 형성 후 #34 치아의 설측 주 근관과 근심 협측, 원심협측 근관 확인 후 치근단 방사선 사진 촬영하였고 (그림 10), 충분한 확대와 차아염소산나트륨 과 생리식염수를 이용한 근관 세척을 시행하였다.



그림 10. 작업장 결정을 위한 #34 치아의 치근단 방사선 사진

두번째 내원시, 좌측 하악 부위 자발통 및 #33 치아의 저작 및 타진시 통증 호소하였다. #33 치아의 비가역적 치수염 진단 하, #33 치아의 근관치료 계획하였다.

1:100,000 epinephrine 함유 2% lidocaine 사용하여 침윤마취 및 러버댐 장착 후 근관치료 시행하였다. #33 치아의 근관와동 형성 후 작업장 결정을 위한 치

근단 방사선 사진 촬영하였고 (그림 11), 차아염소산나트륨을 사용하여 #33, #34 치아의 충분한 세척을 시행하였다.



그림 11. 작업장 결정을 위한 #33 치아의 치근단 방사선 사진

두 번의 내원에 걸쳐 차아염소산나트륨을 사용한 근관 내 세정 시행하였고 수용성의 수산화 칼슘 제제(Calpicep II, Nippon Shilka, Yakuhin Co.,Ltd, Japan) 첨약하였다.

다섯번째 내원 시 저작 및 타진 시 통증 소실됨 확인 후 Bioceramic 실러 및 거타퍼차를 이용한 근관 충전 계획을 계획하였다. #33 치아와 #34 치아의 근심협측, 원심협측, 설측 근관에 각각 Cerseal (Meta Biomed Co.,Ltd, Korea)을 사용한 sealer based obturation technique을 통한 근관충전을 시행하고, Tetric N-Flow Bullk Fill (Ivoclar vivadent, Schaan, Liechtenstein) 사용하여 코어 수복 시행하였다. (그림12)

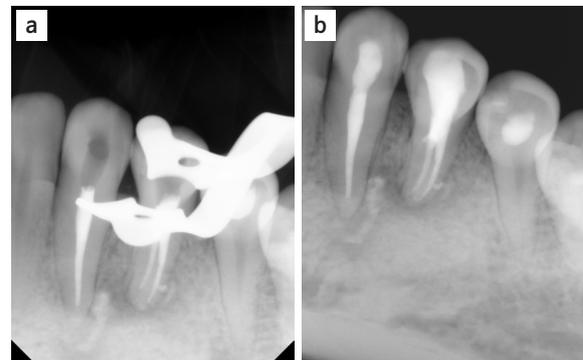


그림 12. (a) 근관충전 후 치근단 방사선사진 (b) 복합레진 코어 수복 후 치근단 방사선사진

토론

최근 CBCT 와 micro CT 등 디지털 영상 기술이 발전하면서, 복잡한 근관형태에 대한 보고가 증가하였다.

CBCT는 근관 형태, 근관 입구 간의 거리와 각도, 근관의 직경, 치근 상아질의 두께 등의 정보를 제공하며 본 증례와 같이 2차원적 영상만으로는 근관 구조를 파악하기 어려운 경우, 유용한 진단 도구가 될 수 있겠다.

하지만 CBCT 또한 낮은 경제성, 높은 방사선량, 높은 수준의 산란 등의 한계점을 가지며, 임상가는 술전 2차원적 방사선 영상을 통해 근관 구조에 대해 최대한 이해해야 한다^[5]. 이를 위해 턱뼈와 연조직 등의 중첩을 피하기 위해 방사선의 노출량을 달리하거나 20-25도 정도의 수평각을 달리한 2장의 사진을 촬영하는 방법 등을 시행할 수 있다^[6].

술자는 방사선 촬영 시 치주 인대 공간을 주의깊게 살펴야 하며 치근단 방사선 사진에서 치수강이 갑자기 좁아지거나 치근 측면에 방사선 투과성 groove가 관찰된다면, 이는 추가 근관이 존재할 가능성이 있음을 시사한다^[7]. 이와 같이 추가 근관이 의심되는 경우, 앞서 말한 것과 같이 수평각을 달리한 2장의 방사선 사진을 촬영하여 확인해야 한다.

결론

본 증례에서는 술전 치근단 방사선을 통해 추가 근관의 존재를 의심하였고, CBCT 촬영을 통해 근관의 해부학적 형태와 근관의 개수를 확인하였다.

근관을 놓치지 않고 모든 근관을 찾아서 치료해야 근관치료와 재근관치료의 성공률을 높일 수 있다.

따라서 임상가는 근관치료 중 근관의 해부학적 변이를 고려해야 하며 술전 방사선 영상을 통해 이러한 변이를 정확하게 진단하면 근관치료의 오류를 줄일 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Wolf TG, Anderegg AL, Yilmaz B, Campus G. Root Canal Morphology and Configuration of the Mandibular Canine: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Sep 28;18(19):10197.
- [2] FJ Vertucci. Root canal morphology of mandibular premolars. *J Am Dent Assoc*. 1978 Jul;97(1):47-50.
- [3] Baruwa AO, Martins JNR, Meirinhos J, Pereira B, Gouveia J, Quaresma SA, Monroe A, Ginjeira A. The Influence of Missed Canals on the Prevalence of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *J Endod*. 2020 Jan;46(1):34-39.e1.
- [4] Colakoglu G, Kaya Buyukbayram I, Elcin MA, Garip Berker Y, Ercalik Yalcinkaya S. Association between second mesiobuccal canal and apical periodontitis in retrospective cone-beam computed tomographic images. *Aust Endod J*. 2023 Apr;49(1):20-26.
- [5] American Association of Endodontists, American Academy of Oral, and Maxillofacial Radiologist. "AAE and AAOMR Joint Position Statement". *Journal of Endodontics*, vol. 41, no. 9, pp.1393-1396, 2015.
- [6] Ahmed HMA. A critical analysis of laboratory and clinical research methods to study root and canal anatomy. *Int Endod J*. 2022 Apr;55 Suppl 2:229-280.
- [7] LR Soares. Diagnosis and Root Canal Treatment in a Mandibular Premolar with Three Canals. *Braz Dent J*. 2009 20(5): 424-427

CASE REPORT

초음파기구를 이용한 근관 내 post 제거 Intracanal post removal with ultrasonic instrument

이형우

서울대학교치과병원 원스톱협진센터
E-mail: barosalza07@naver.com

초록

근관치료된 치아에서 post는 치관부 코어의 유지를 목적으로 사용된다. 해당 치아에서 치근단 병변이 생길 경우 재치료가 요구되는데, 이 때 근관 내 post의 존재는 재치료의 난이도를 높인다고 평가된다. 본 case report에서는 진료실에서 빈번히 사용되는 초음파기구를 이용해 post를 제거하는 증례를 소개하고자 한다.

Key words : Intracanal post removal, Ultrasonic instrument, Re-root canal treatment

서론

근관 내 post 제거는 어렵고, 시간이 오래 걸릴 뿐 아니라, 치아의 파절 혹은 치주 조직에 위해를 가할 수 있기 때문에, 보다 분명한 예후를 예측할 수 있는 제거 방법에 대해 연구되어왔다. 그 중 초음파기구를 사용하면, 치료 시간을 단축할 수 있고, 치질을 더 보존할 수 있으며 치근단 수술 없이 재치료를 완료할 수 있는 가능성이 높다고 알려져 있다. 두 건의 증례를 통하여 근관 내 post 제거 시, 초음파기구의 사용에 대하여 고찰하고자 한다.

본문

본 case report에서는 진료실에서 빈번히 사용되는 초음파기구를 이용해 post를 제거하는 두가지 증례를 임상과정 및 사진과 함께 소개하고자 한다.

증례 1

38세 남환으로 상악 우측 제 2 소구치의 협측 치은 부위의 뾰루지를 주소로 내원했다. 환자는 특이할 만한 의과력은 없었으며, 현재 특별한 통증은 없다고 설

Coressponding author: Hyungwoo Lee, DDS, PhD
Clinical Professor, One-Stop Specialty Center, Seoul National University Dental Hospital,
101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul, 03080, Republic of Korea
Tel: 02-6256-3334 **E-mail:** barosalza07@naver.com

명했다.

1. 임상검사

#15 치아는 약 10년전 근관치료 및 post 식립 후 PFM 전장관 수복을 완료한 상태로, 여타 임상 증상은 없었으나 협측 치은에 sinus tract이 관찰되었다 (그림 1(a)).

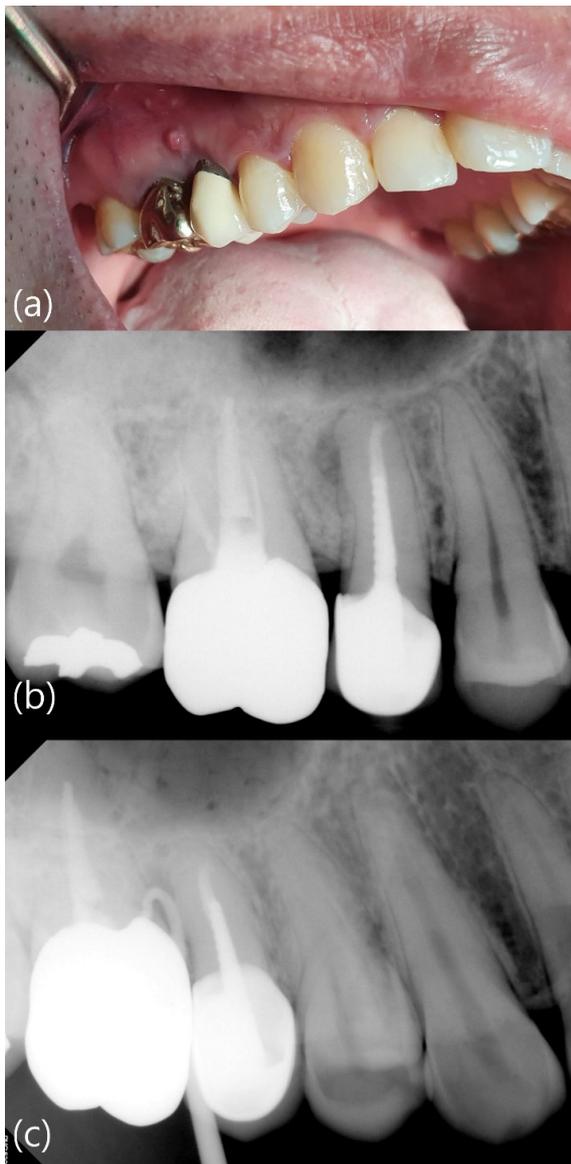


그림 1. (a) 초진 구내 임상 사진, (b) 초진 구내 방사선 사진, (c) 초진 gutta-percha tracing 구내 방사선 사진

2. 구내 방사선 사진

#15 치아 주변의 sinus tract을 gutta-percha tracing 한 결과, #15 치근단의 원심측을 가리켰다 (그림 1(b),(c)).

3. 진단 및 치료계획

#15 치아는 previously treated, chronic apical abscess로 진단하였다. 치근단 병소의 원인에 대해선, 치주낭 검사에서 정상 소견이었기에 수직 치근 파절 가능성을 배제한다면, 측방관 혹은 부근관 존재 가능성이 있다. 치료계획의 경우 치근단 절제술을 고려해 볼 수 있으나, post 하방부터 치근점까지의 거리가 짧아 충분한 유지력과 밀폐력이 보장되는 치근단 역충전이 불가능하다 판단되어, post 제거 및 재근관치료를 진행하였다 (그림 2).

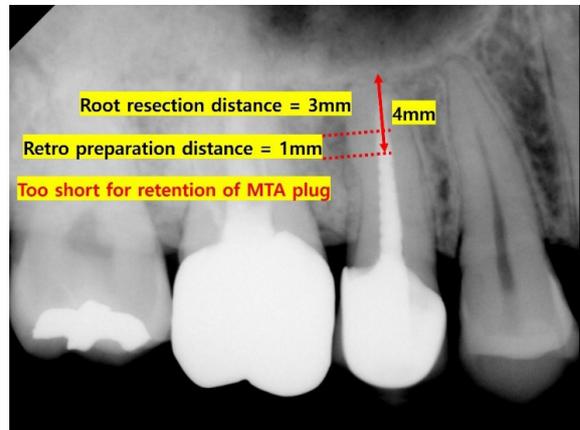


그림 2. 초진 구내 방사선 사진: 치근단 수술이 권장되지 않는 근거

4. 치료과정

첫 내원 시, PFM 전장관을 제거하고 조심스레 코어 충전물을 제거하여 post를 노출시켰다 (그림 3). Post 주변으로 관찰되는 cement를 초음파기구로 제거하였다. 사용한 초음파기구는 진료실 유닛체에 장착이 가능한 E.M.S universal handle Piezon으로, 일반적으로 구내 스케일링에 사용되는 초음파기구와 tip이다 (EN041/A and DS-001 Type A, E.M.S. Electro Medical Systems S.A., Nyon, Switzerland). 이 때 초음파기구는 최소의 출력으로 사용하여 불필요한 치질삭제가 되지 않도록 주의했다.



그림 3. (a) 초진 구내 임상 사진, (b) 전장관 제거 후, (c) 코어 수복물 제거 후.

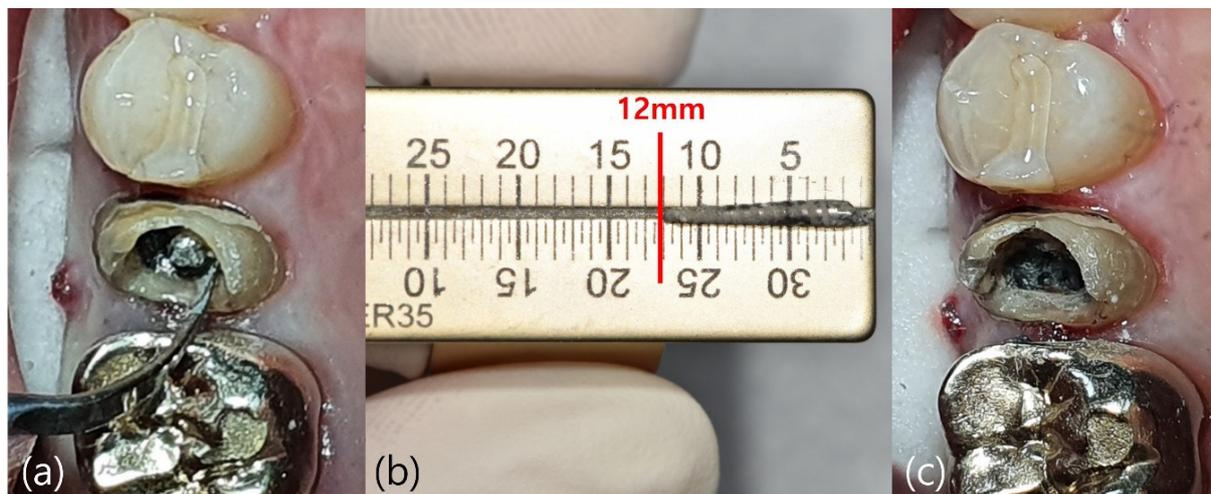


그림 4. (a) 초음파기구를 이용한 post dislodgement 과정, (b) 제거된 post, (c) post가 제거된 후.

이 과정이 끝나고 post dislodgement를 시행하였다. 동일한 초음파기구를 사용하되, 최대 출력으로 사용하였다. 초음파기구를 post의 치경부에 접촉시켜서 사용하며, 최대 15초 적용시켰다. 이 때 냉각제를 동반해야 하는데, 초음파기구 적용 시에는 3 way syringe로 최대 강도로 바람을 불었고, 이후 10초간 3 way syringe로 water irrigation을 진행하였다. 이 과정을 post가 느슨해질 때까지 반복한 후, stieglitz forcep

등으로 post를 근관 내에서 뽑아내었다 (그림 4).

이 후 통상적인 재근관치료를 시작하였다. Patency 확보, 근관장 측정, 잔존 gutta-percha 제거를 순차적으로 진행해 근관 성형을 완료하였다 (그림 5).

두 번째 내원 시, #15 치아 협측 치은에 존재했던 sinus tract이 소실된 것을 확인하였다 (그림 6). 당일 근관 소독을 진행했으며, 세 번째 내원 시, gutta-percha와 endoseal MTA sealer (Maruchi, Wonju,



그림 5. (a) post 제거 후, (b) patency 확보, (c) 근관 성형 완료 후 구내 방사선 사진



그림 6. 두 번째 내원 시, sinus tract이 소실됨

Korea)를 사용하여 근관 충전을 완료하였다 (그림 7). 근관치료가 완료될 때까지 치근단 병변으로 향하는 부근관을 발견하지 못 했기 때문에, 치근단 절제 가능성을 고려하여 새로운 post 식립을 진행하였다. 치근단 수술을 향후 진행해야 한다면, 치근단 절제 3 mm, 치근단 역충전 3 mm를 위해 치근단에서부터 6 mm의 gutta-percha가 필요하다. 이 경우, 근관 내 post의 길이는 약 6 mm가 되고, 이는 임상 치관의 길이와 유사하다고 계산되었다 (그림 8(a)). DT Light post

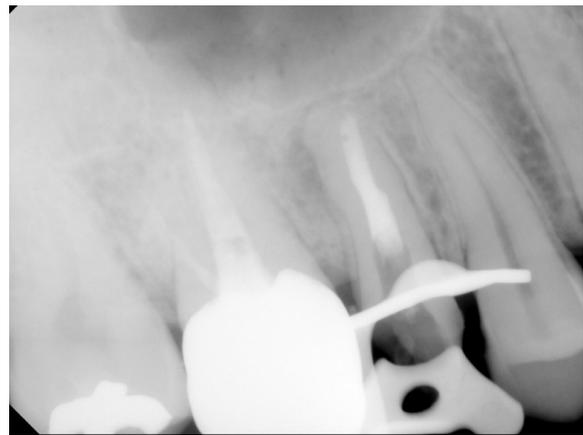


그림 7. 근관 충전 후 구내 방사선 사진

(Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA)를 Single bond universal adhesive (3M ESPE, St Paul, MN, USA)와 Rely-X Ultimate resin cement (3M ESPE)를 사용하여 접착한 후, 컴퍼짓 레진 코어 수복 (Filtek Z-250, 3M ESPE)을 완료하였다 (그림 8(b)). 이후 전장관 제작을 위한 치아 성형 후 최종 인상을 채득하였다.

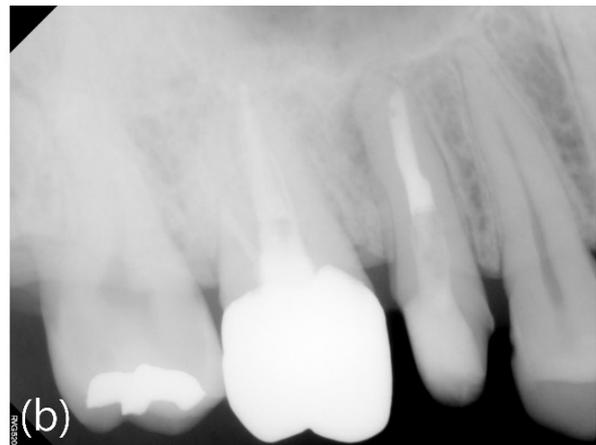
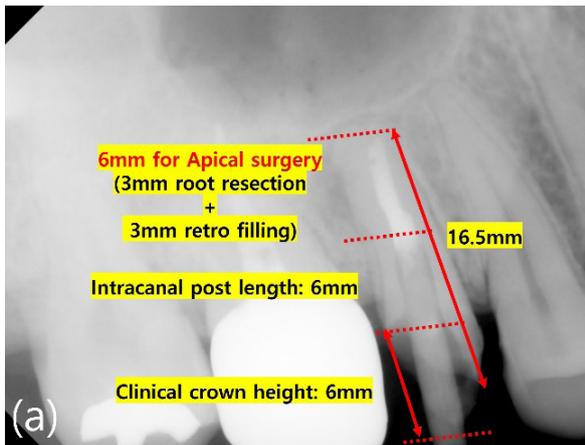


그림 8. (a) 새로운 post 식립 공간 성형, (b) post 및 코어 수복 완료 후 구내 방사선 사진

네 번째 내원 시, 완성된 PFM 전장관을 최종 합착하였다.

3개월 후 검진 시, 환자는 불편감이나 통증을 호소하지 않았고, sinus tract도 재발하지 않았다. 구내 방사선 사진 상에서도 치근단 병소가 감소한 것을 확인할 수 있었다(그림 9).

증례 2

21세 남환으로 상악 우측 제 1 대구치의 협측 치은 부위의 뾰루지를 주소로 내원했다. 환자는 특이할 만한 의과력은 없었으며, 현재 특별한 통증은 없다고 설명했다.

1. 임상검사

#16 치아는 약 10년전 근관치료 및 주조 post 식립 후 지르코니아 전장관 수복을 완료한 상태로, 여타 임상 증상은 없었으나 협측 치은에 sinus tract이 관찰되었다.

2. 구내 방사선 사진

#16 치아 주변의 sinus tract을 gutta-percha tracing 한 결과, #16 근심 협측 치근단을 가리켰다(그림 10).

3. 진단 및 치료계획

#16 치아는 previously treated, chronic apical abscess로 진단하였다. 치근단 병소의 원인에 대해선, 치주낭 검사에서 정상 소견이었기에 수직 치근 파절 가능성을 배제한다면, 불완전한 근관치료가 원인



그림 9. 3개월 뒤 (a) 구내 임상 사진, (b) 구내 방사선 사진

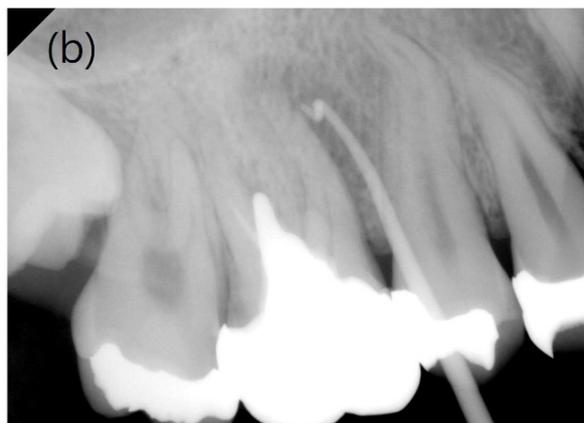
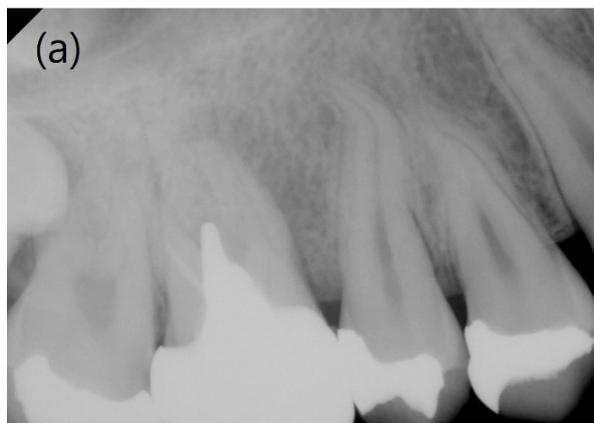


그림 10. (a) 초진 구내 방사선 사진, (b) 초진 gutta-percha tracing 구내 방사선 사진

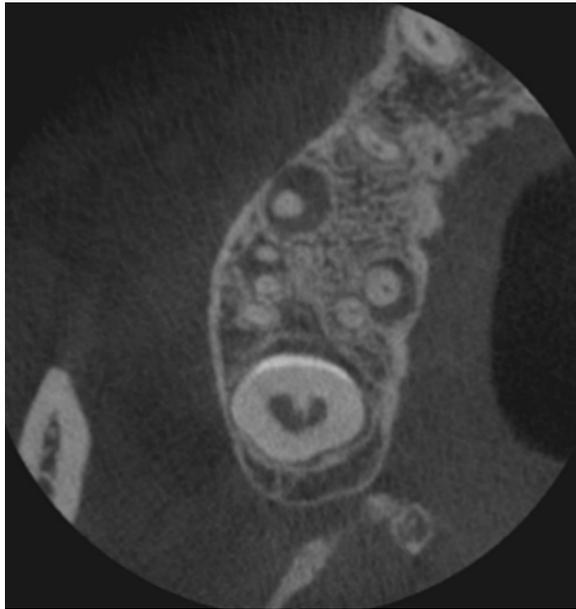


그림 11. 초진 CBCT 방사선 사진

일 가능성이 농후하다. CBCT 촬영 결과, 모든 치근첨에 방사선 투과성 병소가 관찰된다는 점, 그리고 환자의 구강구조가 치근단 수술을 위한 기구 접근이 제한된다는 점에서 post 제거 및 재근관치료를 진행하였다(그림 11).

4. 치료과정

첫 내원 시, PFM 전장관과 주조 post를 제거하였다. 증례 1과 동일한 초음파기구 (EN041/A and DS-

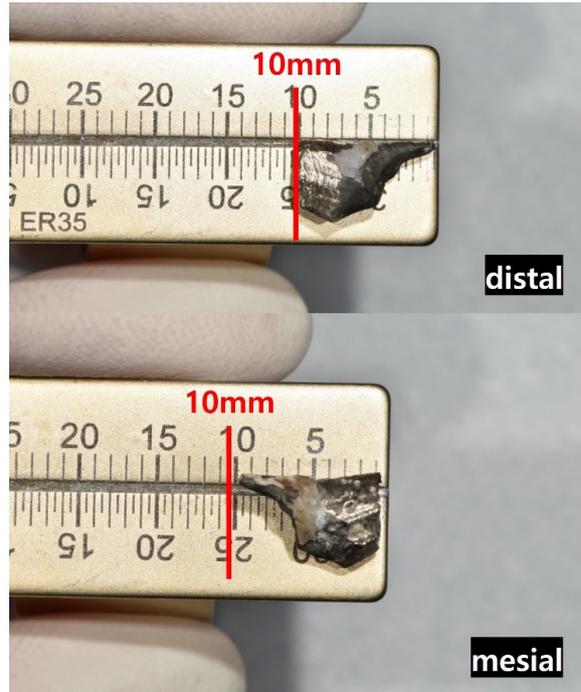


그림 12. 초음파기구를 이용해 제거된 주조 post

001 Type A, E.M.S) 및 프로토콜을 사용하였다. 초음파기구를 post의 치경부에 접촉시켜서 사용하며, 최대 15초 적용시켰다. 이 때 냉각제를 동반해야 하는데, 초음파기구 적용 시에는 3 way syringe로 최대 강도로 바람을 불었고, 이후 10초간 3 way syringe로 water irrigation을 진행하였다. 이 과정을 post가 느슨해질 때까지 반복한 후, 주조 post를 근관 내에서 제

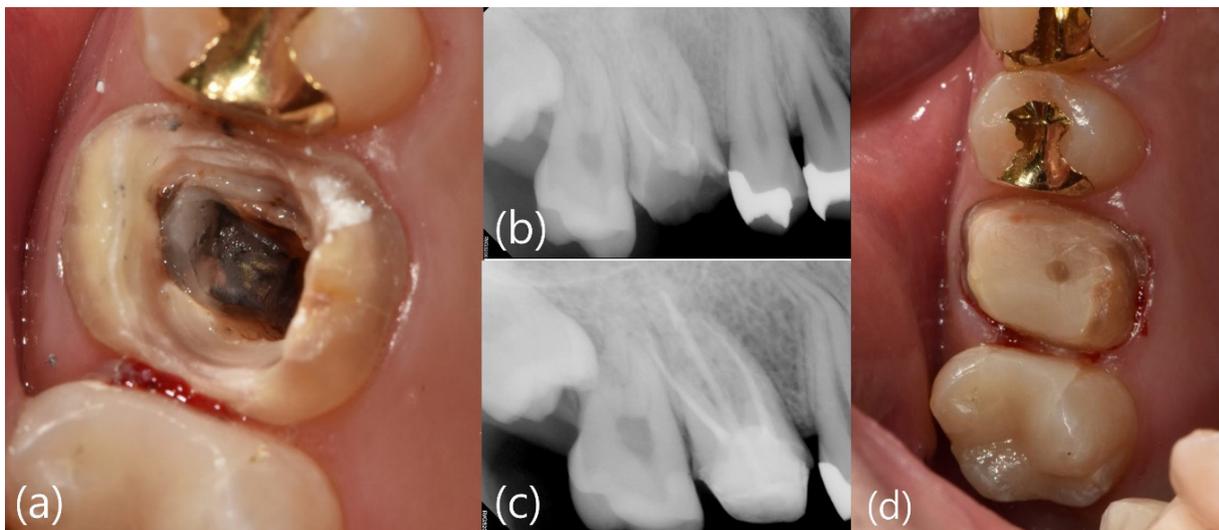


그림 13. 주조 post 제거 후 (a) 임상 사진, (b) 구내 방사선 사진, 그리고 post 및 코어 수복 후 (c) 구내 방사선 사진, (d) 임상 사진

거하였다 (그림 12).

이 후 통상적인 재근관치료를 시작하였다. Patency 확보, 근관장 측정, 잔존 gutta-percha 제거를 순차적으로 진행해 근관 성형을 완료하였다.

두 번째 내원 시, #16 치아 협측 치은에 존재했던 sinus tract이 소실된 것을 확인하였다. 당일 근관 소독을 진행했으며, 세 번째 내원 시, gutta-percha와 endoseal MTA sealer (Maruchi)를 사용하여 근관 충전을 완료하였다. 구개측 근관에는 DT Light post (Bisco Inc.)를 Single bond universal adhesive (3M ESPE)와 Rely-X Ultimate resin cement (3M ESPE)를 사용하여 접착한 후, 컴퍼트 레진 코어 수복 (Filtek Z-250, 3M ESPE)을 완료하였다 (그림13). 이후 전장관 제작을 위한 치아 성형 후 최종 인상을 채득하였다.

네 번째 내원 시, 완성된 PFM 전장관을 최종 합착하였다.

4개월 후 검진 시, 환자는 불편감이나 통증을 호소하지 않았고, sinus tract도 재발하지 않았다. 구내 방사선 사진 상에서도 치근단 병소가 감소한 것을 확인할 수 있었다 (그림 14).



그림 14. 3개월 뒤 구내 방사선 사진

토의

Post의 목적은 코어의 유지에 있으며, 단독으로 코어가 충분히 유지될 수 없을 때 사용한다. 특히 치아 위치와 무관하게 잔존 외동 벽이 1면 혹은 0면인 경

우, post 식립이 필요하다 (Peroz et al., 2005). 즉, 치아를 보존하며, 기능적 회복을 도모한다는 측면에서 post는 분명한 강점을 가지고 있다. 반면, 해당 치아를 재치료 해야한다면, 식립된 post는 큰 걸림돌로 작용할 소지가 다분하다. 이는 post 식립 시 요구되는 조건 때문이다. Post 길이 측면에서는 임상 치관 길이만큼, 또 치근의 2/3 길이만큼, 치근단에는 약 4~6 mm의 apical sealing material을 남겨야 하며, 직경의 경우 post 주변으로 약 1 mm의 치근 두께는 남겨져, post의 최소 직경이 1.3 mm가 되어야 한다(Peroz et al., 2005). 여기서 post가 근관 내에 충분한 깊이와 두께를 가지고 상부 코어와 monobody를 형성한다는 측면이 임상가에게 제거 가능성에 대한 의구심을 가지게 하며, 제거 중 치아의 파절 가능성을 우려시킨다. 그렇기에 post 제거를 위한 전용 기구들이 등장했는데, Gonon, Thomas, Ruddle, Egger post removal system 등이 대표적이다. 해당 방법들은 근관 내 post를 강하게 쥐고, 잡아당기거나 돌려서 제거하는 방식인데, 이 역시 잔존치질이 부족한 치아에서 치근의 파절 가능성에서 자유롭지는 못 하다. 반면, 초음파기구를 사용하는 post 제거 방법은 post에 직접적인 진동을 전달하여 post 주변의 cement를 구조적으로 붕괴시키는 것을 목표로 하기에, 앞선 방법에 비해 치아의 파절 가능성이 낮다고 알려져 있다 (Buoncrisiani et al., 1994; Park, 2013).

초음파기구를 이용하여 post를 제거할 경우, 초음파기구의 위치 및 출력에 따른 제거 용이성과 그로 인한 조직손상 가능성을 고려해야 한다. 초음파기구의 경우, 노출된 post의 치경부에 근접할수록 제거가 용이하다고 알려져 있다 (Dixon et al., 2002; Braga et al., 2012). 초음파기구의 출력의 경우, 고출력일수록 제거시간이 적게 걸린다고 알려져 있다 (Buoncrisiani et al., 1994; Plotino et al., 2007). 다만, 출력이 높아질수록 치근단 조직에 열손상 가능성이 높아지는데 이를 방지하기 위해 냉각제가 필요하다. 냉각제 없이 단독으로 초음파기구를 20초 적용 시 조직손상이 발생한다고 알려져 있다. 만약 단독으로 15초 적용한다면 치경부에서 3.02°C, 치근단에서 2.67°C 온도가 상승하며, 이를 자연적으로 낮추려면 34.5초가 필요하고,

바람으로는 10.0초, water irrigation으로는 8.3초가 요구된다고 알려져 있다 (Davis et al., 2010). 본 증례에서도 이를 고려하여 초음파기구를 최대한 post의 치경부에 위치시키고, 3 way syringe로 바람을 불며 최대출력으로 15초간 적용한 뒤, 10초간 3 way syringe로 water irrigation을 진행하였다.

본 증례에서 사용한 초음파기구 tip은 스케일러 tip (DS-001 Type A, E.M.S.)이다. 해당 tip외에 post 제거를 주된 목적으로 하는 전용 tip들도 존재한다. SybronEndo의 VT tip과 B&L Biotech의 VibraPost가 대표적이다. 모두 post에 직접 진동을 전달한다는 원리는 동일하며, 진료실에서 사용 빈도가 높고 접근성이 용이하다는 점에서 본 증례에서는 스케일러 tip을 사용하였다 (Park, 2013).

결론

근관 내 post를 제거해야 하는 경우, 이미 여러 제거 방법들이 소개된 바 있다. 다만, 이 중에 특수한 제거 전문 장비를 이용하는 경우는 현실적인 한계가 존재한다. 반면 초음파기구는 진료실에 준비되어 있으며, 초음파기구를 이용한 post 제거 방법에 대해서도 많은 연구결과가 보고되었다. 이를 적극 활용한다면, 임상가에게는 재치료의 부담이 감소할 뿐만 아니라, 치아의 보존이라는 측면에서 환자들의 만족감은 높을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] Peroz I et al. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores—a review. Quintessence Int. 2005 Oct;36(9):737-746.
 [2] Buoncristiani J et al. Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. J Endod. 1994 Oct;20(10):486-489.
 [3] Park E. Ultrasonics in endodontics. Endodontic Topics. 2013 Sep;29(1):125-159.

[4] Dixon EB et al. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. J Endod. 2002 Feb;28(2):111-115.
 [5] Braga NMA et al. Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. Braz Dent J. 2012 Dec;23(1):49-53.
 [6] Plotino G et al. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. J Endod. 2007 Feb;33(2):81-95.
 [7] Davis S et al. Analysis of temperature rise and the use of coolants in the dissipation of ultrasonic heat buildup during post removal. J Endod. 2010 Nov;36(11):1892-1896.

한국접착치의학회 회칙

2006년 10월 22일 제정

2017년 12월 17일 개정

2019년 01월 22일 개정

2020년 11월 27일 개정

2021년 12월 4일 개정

2023년 12월 10일 개정

제1장 총칙

제1조 (명칭)

본회는 한국접착치의학회(Korean Academy of Adhesive Dentistry)라 한다.

제2조 (성립)

본회는 대한치과의사협회 정관 제 61조에 의거하여 성립한다.

제3조 (사무소)

본회는 본부를 서울특별시에 두고 각 시, 도에 지부를 둘 수 있다.

제2장 목적 및 사업

제4조 (목적)

본회는 접착치의학(adhesive dentistry) 분야의 연구/개발과 학술 교류 및 회원 상호 간의 친목을 도모함을 목적으로 한다.

제5조 (사업)

본회는 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 본회의 목적 달성에 필요한 사항

제3장 회원

제6조 (회원의 자격 및 입회)

본회 회원은 본회의 목적에 동의하고 접착치의학 분야에 관심이 있는 자로, 본회에 입회 원서를 제출하고 소정의 입회비 및 연회비를 납부한 후 이사회의 승인을 거쳐 회원 자격을 취득한다.

제7조 (회원의 종류)

본회는 다음과 같은 회원으로 구성된다.

1. 정회원 : 본회의 목적에 동의하는 치과의사 및 관련 분야 연구자
2. 준회원: 치과대학 및 관련 대학 재학생, 치과기공사 및 치과위생사
3. 명예회원: 정회원이 아닌 자로써 본회의 목적에 동의하고 본회 발전에 공로가 지대한 자
4. 원로회원: 만 65세 이상으로 20년 이상 본회의 정회원으로 활동한 자

제8조 (회원의 권리)

본회 회원은 다음과 같은 권리를 취득한다.

1. 회원은 선거권과 피선거권이 있다.
2. 회원은 정기 총회 및 임시 총회에 출석하여 발언권 및 의결권을 행사할 수 있다.
3. 본회가 발간하는 각종 출판물 및 제 증명을 받는 등 회원으로서 인정되는 모든 권익을 보장받는다.

제9조 (회원의 의무, 자격 상실 및 윤리)

본회 회원의 의무, 자격 상실 및 윤리는 다음과 같다.

1. 회비 납부의 의무: 본회 회원은 본회 소정의 회비를 납부하여 본회의 제반 사업 및 회무에 협조할 의무가 있다.
(단, 명예 회원과 원로 회원, 만 65세 이상으로 10년 이상 학회 정회원으로 활동한 자는 회비 납부 및 학회 등록비 납부의 의무를 면제받는다.)
2. 출석의 의무: 본회 회원은 최소 연 1회 본회가 주관하는 학술모임에 참석하여야 한다.
3. 자격 상실: 본회 회원으로서 연속 2년간 회원의 의무를 이행하지 않을 경우, 이사회의 의결에 의해 회원의 자격을 상실할 수 있다.
4. 윤리 위배: 회원으로서 치과의사의 윤리에 위배된 행위를 하거나 본회에 대하여 재산상 손해 또는 명예를 훼손하였을 때에는 이사회의 의결과 총회의 동의에 따라 손해배상, 징계 또는 제명 처분될 수 있다.

제4장 조직

제10조 (업무부)

본회는 본회의 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 본회 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

제11조 (위원회)

1. 본회의 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 이사회의 승인을 받아야 한다.
3. 위원회는 임원의 임기와 관계없이 규정에 의한 업무를 독자적으로 수행한다.
4. 위원회 위원장은 이사회에 참석하여 업무 보고를 한다.

제5장 임원 및 고문

제12조 (임원)

본회는 다음의 임원을 둔다.

1. 회장 : 1명
2. 차기회장 : 1명
3. 부회장 : 약간명
4. 상임이사 : 10명 내외
5. 실행이사 : 약간명
6. 평이사 : 약간명
7. 감사 : 2명
8. 지부장 : 약간명

제13조 (임원 선출 및 임기)

본회 임원 선출 및 임기 다음과 같다.

1. 회장 및 감사는 총회에서 무기명 비밀투표에 의한 다수 득표자로 선출하며, 부회장, 상임이사 및 평이사는 회장이 선임한다.
2. 임원의 임기는 2년으로 하되 중임할 수 있으며, 차기회장은 선출 2년 후 정기총회일 익일 부터 회장을 승계한다.
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.

제14조 (회장)

회장은 본회를 대표하고 제 회무를 통괄하며, 본회의 시 의장이 된다.

제15조 (차기회장 및 부회장)

차기회장과 부회장은 회장을 보좌하며 회장 유고 시에 이를 승계한다.

제16조 (상임이사 및 평이사)

1. 상임이사는 이사회에서 본회의 주요 회무를 심의 의결하며, 각각 총무, 재무, 학술, 국제, 공보/섭외, 편집, 보

협, 법제, 정보통신, 자재부의 업무를 분장한다.

2. 상임이사 밑에 그에 상응한 하위 부서를 설치하고 간사 및 약간 명의 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.

제17조 (감사)

감사는 회무 및 재정을 감시하고 그 결과를 총회에 보고한다.

제18조 (고문)

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

제6장 이사회

제19조 (구성)

이사회는 회장, 부회장 그리고 각 부의 상임이사들로 구성한다.

제20조 (성립 및 임무)

이사회는 과반수 이상이 출석하여 성립하고 다음 사항을 심의, 의결한다.

1. 본회의 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

제21조 (소집)

이사회는 다음 사항을 준수하여 소집한다.

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.

제22조 (의결)

이사회는 다음 사항을 준수하여 의결한다.

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

제7장 회의

제23조 (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 1회 개최한다.
5. 임시총회는 이사회 의 1/2 또는 회원의 1/3이상의 요청에 의하여 회장이 이를 소집한다.

제24조 (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

제8장 재정

제25조 (수입)

본 회의 재정은 다음 수입으로 충당한다.

1. 입회비
2. 연회비
3. 찬조금 및 기타

제26조 (회비)

본 회의 회비는 이사회에서 의결하여 총회에서 인준을 받아야 한다.

제27조 (회계의 구성)

본 회의 회계는 일반회계, 기금회계, 특별회계로 구성한다.

제28조 (관리)

본 회의 재정은 다음과 같이 관리한다.

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.

제29조 (회계 연도)

본 회의 회계 연도는 09월 1일부터 익년 08월 말일까지로 한다.

제9장 부칙

제30조 (회칙의 개정)

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

제31조 (예외 사항)

본 회 회칙에 규정되지 않은 사항은 일반 관례에 준하여, 이사회 의 동의를 요한다.

제32조 (회칙의 발효)

본 회의 회칙은 2006년 창립 총회에서 통과된 날로부터 시행한다.

한국접착치의학회지 투고규정

2018년 1월 29일 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) 를 이용하여 전자 투고하는 것을 원칙으로 한다. 원고의 제출 시기는 특별히 정하지 않으며, 원고가 제출된 순서와 진행상황에 따라 순서대로 게재한다. 편집자에게 질문이 필요한 경우 연락처는 다음과 같다.

장지현 편집장 (Editor-in-Chief)

한국접착치의학회

서울특별시 동대문구 경희대로 23 경희대학교 치과병원 4층

전화: 02-958-9330

Fax: 02-958-9303

E-mail : jangjihyun@khu.ac.kr

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 편집인 협회회의 지침을 준수한다. 본 학술지에 실린 논문을 포함한 제 문헌에서 밝히고 있는 의견, 치료방법재료 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 간주하며이에 대한 책임은 원고의 저자에게 있다.

8. 원고의 구성

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

1) 표지 (Title page)

제목 (국문투고 시 국문, 영문 모두 표기), 저자명, 학위, 직위, 교신저자 표기(*) 및 모든 저자의 소속을 표기하며하단에는 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 500자, 영문인 경우 250단어 이내로 기술한다. 초록의 말미에는 6개 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 영

문으로 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, 독창적 이거나 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 정리 하고, 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 번호

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

9) 기타

종설은 접촉치의학에 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 12으로 작성하고, 한글폰트는 HY 신명조, 영어폰트는 Times New Roman으로 작성하여 제출해야 한다. 원고 전체에 대해서, 2줄 간격으로 저장하여 제출한다. 표와 그림의 경우 출판에 적합한 용량의 파일로 제출하며, 최소 300 dpi에서 5cm X 5cm 이상의 화질(1200 DPI 권장)을 가져야 한다.

10. 원고의 게재 결정

제출된 원고는 편집위원회에서 위촉한 3명의 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

2024
Volume 11 Number 2

발행일 : 2024년 8월 15일

발행인 : 박 정 원

편집인 : 장 지 현

발행처 : 한국접착치의학회

03080 서울 종로구 대학로 101, 서울대학교 치과병원 B163

전화: 02-763-3818

팩스: 02-763-3819

E-mail: iadkorea@gmail.com



2024
Volume 11 Number 2

The Korean Journal of Adhesive Dentistry