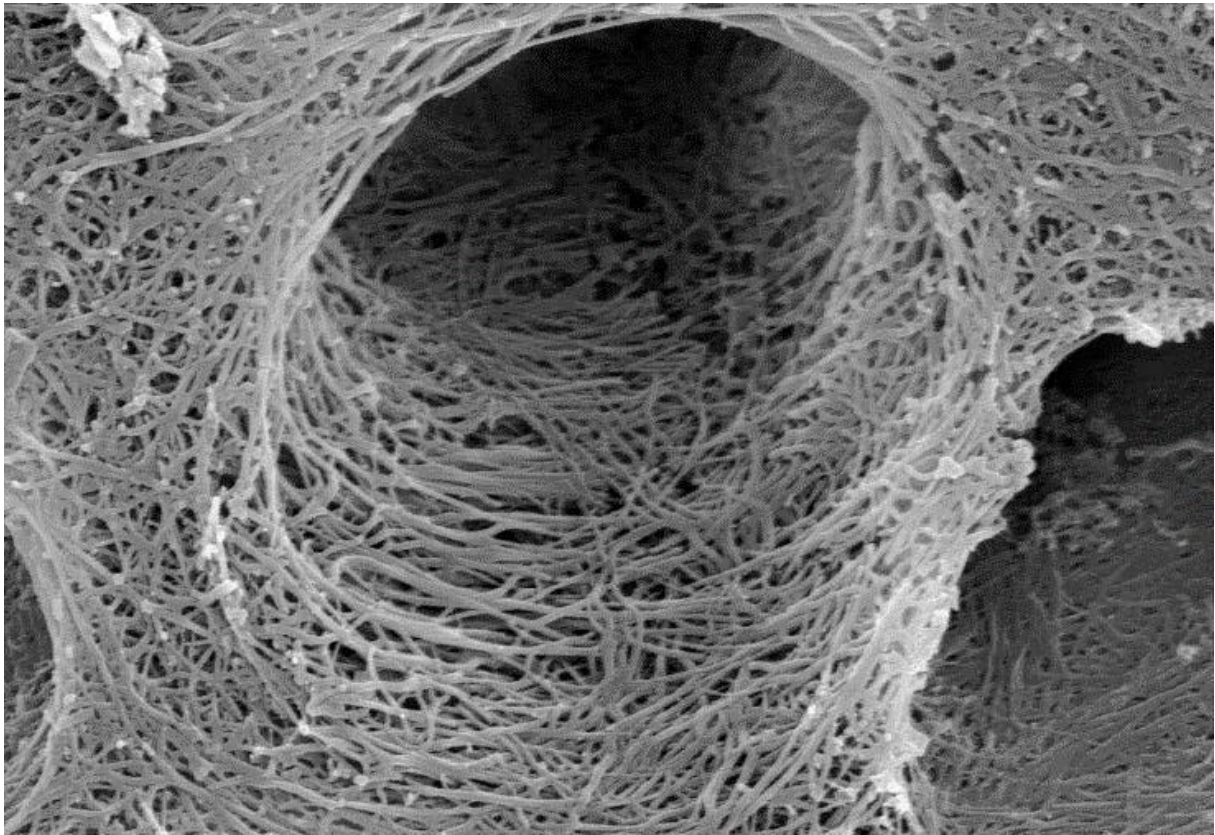


Vol. 2, 2022
ISSN 2383-5583

한 국 접 착 치 의 학 회 지

The Korean Journal of Adhesive Dentistry



한/국/접/착/치/의/학/회

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 성 호 (연세대학교 치과대학)

박 정 원 (연세대학교 치과대학)

장 주 혜 (서울대학교 치과대학)

김 선 영 (서울대학교 치과대학)

신 유 석 (연세대학교 치과대학)

김 덕 수 (경희대학교 치과대학)

백 장 현 (경희대학교 치과대학)

The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Vol. 2, 2022

CONTENTS

Review papers

- 3 전치부 복합레진 심미수복을 위한 임상 팁
황 성 욱
- 16 복합레진 수복물 접착에 도움되는 치과용 광조사기에 대한 고찰
이 창 하
- 21 근관치료 후 수복-섬유 강화형 레진 포스트의 선택과 적용 팁
손 성 애
- 28 다양한 임상상황에 적합한 치과용 접착제 사용법
김 덕 수

Case reports

- 31 CAD/CAM 및 교정적 정출술을 활용한 외상 받은 상악 전치부의
수복 - 단기간의 재발에 대한 고찰
권승경, 정일영
- 38 투명 PVS를 mold로한 유동성 복합레진의 injectable
technique을 통한 하악 전치의 레진 비니어 수복 증례
우지연, 최경규, 김덕수

전치부 복합레진 심미수복을 위한 임상 팁

황 성 욱

청산치과의원

E-mail: tinmax3472@naver.com

서론 (Introduction)

전치부 손상의 수복을 위해서는 심미적인 수복 재료(esthetic restorative material)가 필요하다. 수복 치료는 크게 직접수복 (direct restoratives)과 간접수복 (indirect restoratives)으로 구분할 수 있는데, 구강 내에서 직접 시술해야 하는 직접법(direct technique)에 의한 심미 수복 술식(esthetic restorative procedure)은 특히, 수복용 재료(restorative material)가 가지는 중요성이 크다.

직접 수복을 위한 수복용 재료는 저작 기능(mastication)에 요구되는 모든 기계적 특성들(mechanical properties)을 충족시켜야 할 뿐 아니라 구강이라는 특수한 환경에서 견딜 수 있는 물리적(physical), 화학적 특성(chemical properties)들도 갖추어야 한다. 여기에 더하여, 전치부 수복을 위한 수복 재료(restorative material for anterior restoration)는 자연 치아의 손상된 부위를 그대로 재현할 수 있는 "심미성(esthetics)"을 제공할 수 있어야 한다.

구강 내에서 직접 시술이 이루어지는 복합 레진(composite resin)을 이용한 심미 수복 술식의 완성도를 높이기 위해서는 "수복 재료(restorative materials)와 술식(technique)에 대한 이해"가 중요하다. 복합 레진의 색조(shade)와 광학적 특성(optical properties)

뿐 아니라 중합(curing)과 마무리 및 연마(finishing & polishing) 특성에 이르기까지 수복 술식의 결과를 좌우할 수 있는 복합 레진의 모든 부분들에 대한 이해가 필수적이다.

복합 레진이란? (What is resin composite?)

일반적으로 레진(resin; 樹脂)은 유기 화합물 및 그 유도체로 이루어진 비결정성 고체 혹은 반고체 물질을 의미하며, 천연 수지(natural resin)와 합성 수지(plastic)로 구분된다. 과거에는 주로 식물이나 나무에서 유래된 물질로 만들어진 경우가 많아서 이름부터 "수지(樹脂; resin)"라고 불렸으나 최근에는 석유에서 기원한 "합성 수지(synthetic resin or plastic)"가 주를 이룬다.

치과용 복합 레진은 일반적인 합성 수지(plastic)의 물성을 개선하기 위하여 다량의 무기 물질(inorganic material)을 함유하고 있는데, 대략 부피 비율(vol. %)로 60%, 무게 비율(wt. %)로 80% 수준의 다양한 크기를 가지는 입자상(particle phase)의 무기 물질(inorganic material)을 포함한다. 이를 "무기 필러(inorganic filler)"라고 한다. 치과 수복용 복합 레진의 기질(基質) 즉, 매트릭스(matrix)로 주로 사용되고 있는 유기 물질은 Bis-GMA, TEG-DMA, UDMA등이며, 필러(filler)로 사용되는 무기 물질은 바륨(Ba) 혹은 스트론튬(St)계 중금속 유리(glass)나 석영(SiO₂), 지르코니아(ZrO₂)

와 같은 무기 물질들의 미세 입자이다. 일반적으로 평균 0.7 μm 크기의 직경을 가지며, 최근에는 내구성과 표면 특성 모두에서 장점을 가지는 나노 입자(nano-particle: 직경 40-50nm)를 포함하는 나노-하이브리드 형(nano-hybrid type) 복합 레진이 대세를 이루고 있다. (그림 1)

시중에 시판되고 있는 다양한 복합 레진 제품들을 임상에서 효과적으로 활용하기 위해서는 복합 레진 수복 재료들이 가지고 있는 다양한 특성들에 대한 이해가 필수적이며, 이들 재료들을 임상에 적용하는데 필요한 적절한 기구 및 장비들에 대한 정보도 중요하다.

Composition of Dental Composites

Product	Category	Matrix	Filler type	Particle size (μm)	Filler content (% vol)
Tetric Evo Ceram	Nano-hybrid	Dimethacrylates	Barium glass, ytterbium trifluoride	0.04-3.0 (0.55)	53-55
Premise	Nano-hybrid	Bis-EMA, TEG-DMA	Silica, barium glass	0.02-0.4	70
Beautifil II	Nano-hybrid, Giomer	Bis-GMA, TEG-DMA	Glass filler, S-PGR filler	0.01-4.0 (0.8)	68.6
Filtek Supreme Plus	Nano-hybrid	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEG-DMA	Silica, zirconia	0.02	59.5
Filtek Z350XT	Nano-hybrid	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEG-DMA	Silica, zirconia	0.004-0.02	59.5
Filtek Supreme Ultra	Nano-hybrid	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEG-DMA, PEG-DMA	Silica, zirconia	0.004-0.02	55.6-63.3
Filtek Z250	Nano-hybrid	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEG-DMA	Zircon silicate	0.6	60
Charisma Smile	Nano-hybrid	Bis-GMA, TEG-DMA	Silica, Ba-Al-B-F-Si glass	0.004-3.0	56
Estelite Sigma Quick	Minifill (supra-nanofill)	Bis-GMA, TEG-DMA	Zirconia, silica	0.1-0.3 (0.2)	71
Vit-L-Essence	Micro-hybrid	Bis-GMA	Barium alumina silicate	0.7	58
Durafill VS	Microfill	Bis-GMA, TEG-DMA, UDMA	Silica	0.02-0.07	66
Renamel Microfill	Microfill	DI-UDMA, Bis-GMA, Butanediol dimethacrylate	Silica	0.04-0.2	60

그림 1. 대표적인 복합 레진 제품들의 구성 성분

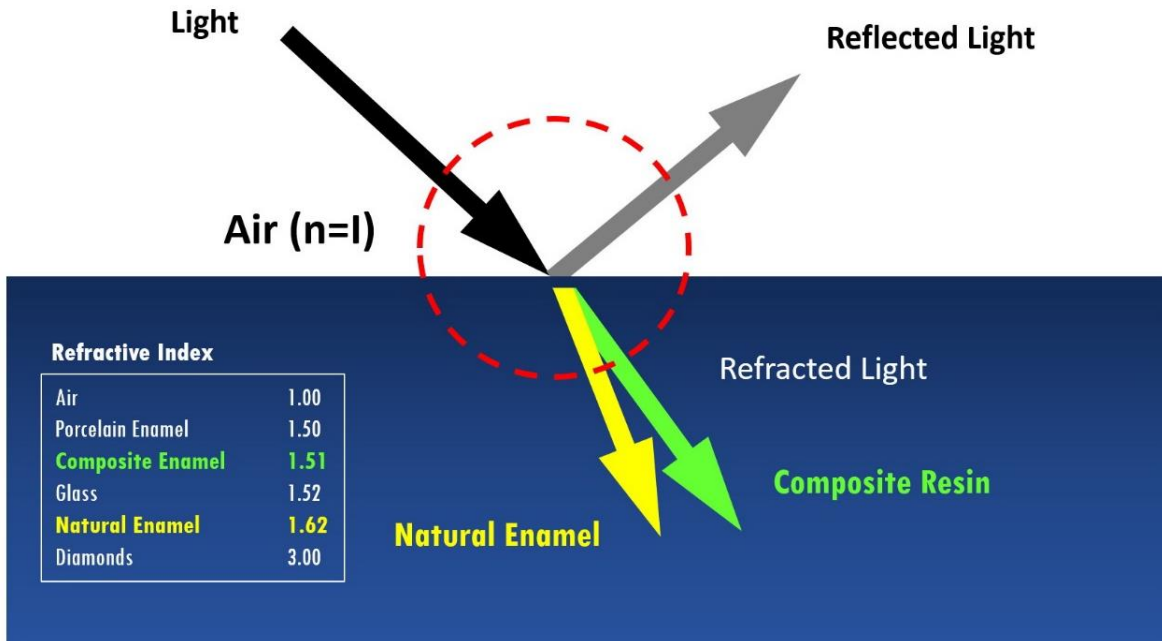
복합 레진의 기질(matrix)은 주로 합성 수지로 이루어지며, Bis-GMA, TEG-DMA, UDMA가 대표적인 구성 단량체(monomer)들이다. 무기 필러(inorganic filler)는 바륨(Ba), 스트론튬(Sr), 이터븀(Yb)과 같은 중금속을 포함하는 유리(metal containing glass)와 실리카(SiO_2) 혹은 지르코니아(ZrO_2)의 작은 입자로 구성되며, 평균 입자 크기는 0.7 μm 수준이다. 여기에 나노 입자(nano-particle)를 첨가시킨 나노-하이브리드(nano-hybrid)계 복합 레진들이 최근 대세를 이루고 있다.

복합 레진의 광학적 특성 (Optical properties of resin composites)

자연 치아가 가지는 심미성(esthetics)을 고도로 재현해 내기 위해서는 불투명한(opaque) 상아질(dentin) 수복을 위한 복합 레진 수복 재료와 반투명성(translucency)을 가지는 법랑질(enamel) 수복을 위한 복합 레진 수복 재료가 기본적으로 요구된다. 일반적으로 법랑질 수복

을 위한 복합 레진 수복 재료들은 자연 치아의 법랑질에 비해 낮은 굴절 계수(refractive index)를 가진다. 따라서, 법랑질 손상 부위의 복합 레진 축성 시에는 이를 감안하여 사용되는 복합 레진의 두께(thickness)를 적절하게 조절해 주어야 한다. 만약, 이러한 부분을 세밀하게 챙기지 못하면, 애써 노력한 결과가 만족스

Refractive Index of Enamel & Composite



Refractive Index of Dental Composites

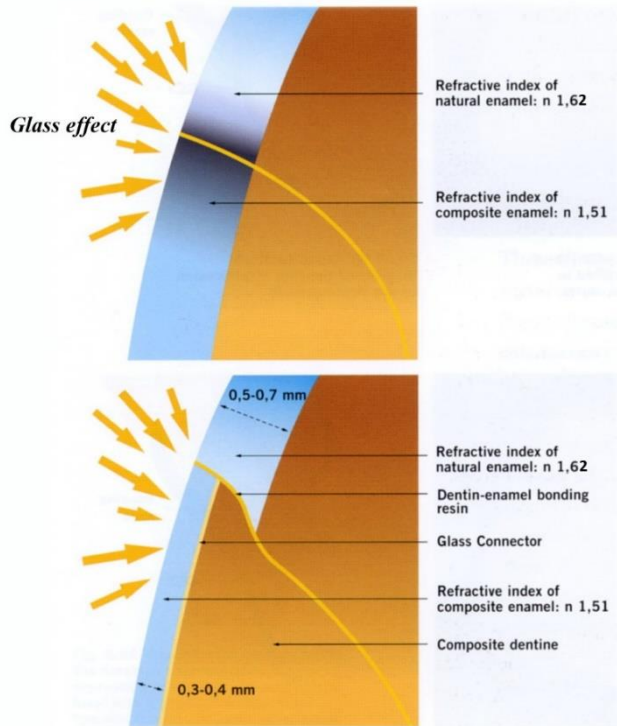
Composite	Refractory Index
Natural Enamel	1.6200
Clearfill Majesty (Kuraray)	1.5320
Filtek Supreme (3M ESPE)	1.5270
Point 4 (Kerr)	1.5230
Esthet-X (Dentsply)	1.5210
Venus (Kulzer)	1.5210
Tetric Ceram (Ivoclar)	1.5195
Kalore (GC)	1.5132
Gradia Direct (GC)	1.4910
Herculite XRV (Kerr)	1.4830
Renamel Nano (Cosmedent)	1.4745

그림 2. 다양한 물질들의 굴절 계수(refractive index)와 빛의 투과 특성

대부분의 치과용 수복 재료들은 자연치의 법랑질($n=1.62$)에 비해 낮은 굴절 계수(refractive index; n)를 가지고 있다. 대부분의 복합 레진 수복 증례에서 수복 후 수복물의 명도(value) 감소가 나타나는 것은 이와 같은 부분을 수복 치료 과정에서 제대로 반영하지 못하였기 때문이다.



Optimal Value Control of Enamel Composite Layer



Thickness of enamel composite : 1/3 of natural enamel thickness is recommended!

그림 3. 수복물 계면(interface)에서의 유리 효과 (glass effect)

복합 레진으로 수복된 Class 4 수복물의 술 후 모습. 복합 레진으로 수복된 경계 부위가 어두운 회색(dark gray)으로 보인다. 자연치 법랑질과 최대한 근접한 색조의 복합 레진들을 사용하여 다층 수복하였는데(multi-layer build-up), 왜? 이러한 결과가 도출되었을까? 비밀은 복합 레진과 자연치 법랑질 사이의 광학적 특성에 차이가 있기 때문이다. 이를테면, 굴절 계수(refractory index)와 같은 성질이 그러하다.

럽지 못할 수 있다. 자연 치아의 법랑질이 가지는 굴절 계수는 1.62이다. 이에 반해, 대부분의 법랑질 수복용 복합 레진들은 이보다 작은 값($n=1.51$)을 가지고 있다. (그림 2) 따라서,

법랑질 수복 시 인접한 법랑질과 동일한 두께의 법랑질 복합 레진을 축성하게 되면, 법랑질과의 경계 부위에서 현저히 어두워지는 현상이 나타나게 된다. 이러한 현상을 "glass-effect"라고 한다. (그림 3) 이러한 문제를 피하기 위해서는 2가지 방법이 추천된다.

(1) 법랑질 수복을 위한 복합 레진의 두께를 줄여서 수복하는 방법

법랑질보다 낮은 굴절 계수(refractive index) 값을 가지는 법랑질 수복용 복합 레진을 자연치의 법랑질과 동일한 두께로 축성하게 되면, 경계 부위에서 어두워지는 현상(glass-effect)이 발생한다. 따라서, 최종적으로 법랑질 부위를 수복할 때, 수복에 사용되는 복합 레진의 두께를 1/3 정도로 줄여서 사용하는 것이 추천된다. 그리고, 기존 법랑질과의 경계 부위를 불투명한 상아질 수복용 복합 레진으로 살짝 겹쳐주어서 경계 부위에서 갑작스럽게 어두워지지 않도록 복합 레진을 축성해 주는 방법이 추천된다. 이때, 유용한 기구로 LM Arte™ Misura(LM)와 Composite Brush의 사용이 추천된다. (그림 4)

(2) 법랑질과 동일한 굴절 계수(refractive index)를 가지는 복합 레진을 사용하여 수복하는 방법

Enamel Plus™ HRi (Micerium)와 같은 특수한 복합 레진을 사용하여 법랑질 부위를 수복한다. 이 복합 레진은 굴절 계수(refractive index)가

법랑질과 동일한 1.62이다. 따라서, 법랑질 수복 시 "glass-effect"로 인한 부작용을 걱정할 필요없이 인접한 법랑질과 동일한 두께로 법랑질 수복용 복합 레진을 축성하면 된다. 이러한 복합 레진 수복 재료는 법랑질과 동일한 두께로 축성하더라도 법랑질과의 경계 부위에서 갑작스러운 명도(value)의 저하없이 자연스러운 느낌의 수복물을 제작할 수 있게 해 준다. (그림 5)

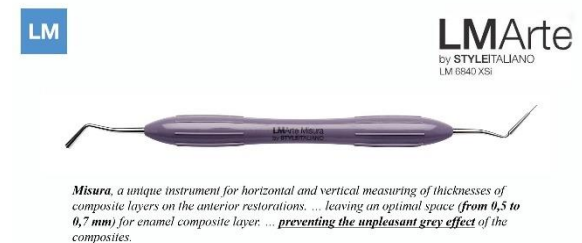


그림 4. LM Arte™ Misura를 사용한 복합 레진 수복



Refractive index: $n=1.62$
same as natural enamel!

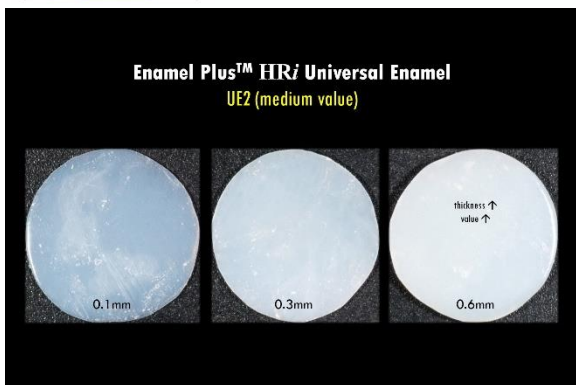


그림 5. Enamel Plus™ HRi 를 사용한 복합 레진 수복

복합 레진의 색조와 축성 (Shade of resin composite & composite build-up)

일반적으로 전치부 복합 레진 수복 시에는 수복해야 하는 손상 부위의 정도와 크기에 따라 수복에 필요한 복합 레진의 숫자가 달라진다. 손상 부위가 법랑질에 국한되어 있고 크기가 작은 경우에는 1~2가지 정도의 색조만으로 충분하겠지만, 손상 부위가 광범위하거나 치아의 색조가 복잡한 경우에는 4~6 가지 정도의 색조를 가지는 수복용 복합 레진이 필요할 수 있다. (그림 6)



그림 6. 손상 부위의 크기와 난이도에 따라 요구되는 복합 레진의 색조가 늘어난다. 만약, 치아의 손상 부위가 크기 않은 경우라면, 1-2개의 색조만으로도 충분히 심미적인 수복 치료가 가능하다. 그러나, 복잡한 증례라면 필요한 복합 레진의 색조와 숫자도 증가하게 된다. 공간 폐쇄와 형태 수정이 동시에 필요한 증례인 경우에는 4-5개 색조의 복합 레진이 필요한 경우도 있다. 전치부 영역의 복합 레진 수복물들은 술 후 10년 이상 안정적인 결과를 보여준다. 위 임상 증례는 2019년 11월 현재 술 후 20년 경과한 후의 모습이다.

시판 중인 복합 레진들은 다양한 색조 체계 (shade system)를 가지고 있다. 대부분 VITA shade system에 따라서 색조를 제공하고 있는데, 동일한 A3 shade라고 하더라도 제품 사이에 색조 차이가 상당히 심하다. (그림 7) 따라서, 복합 레진의 색조 선택과 관련해서 술자의 경험과 감각이 대단히 중요한 부분을 차지하게 된다. 결론부터 말하자면, 술자의 축적된 임상 경험을 토대로 손상된 치아를 “딱” 보는 순간에 “이러이러한 복합 레진들이 필요하다.”와 같이 직관적으로 수복에 사용할 복합 레진들이 결정이 될 수 있어야 한다. 물론 디테일한 부분들은 시행 착오(trial & error)과정을 통하여 약간의 조정이 필요할 수 있다. 그러나, 실제로 특정 제품에 대한 오랜 사용 경험을 토대로 익숙해진 직관적인 색조 선택 방법이 가장 정확하며, 현재 사용 중인 복합 레진 제품을 쉽게 바꾸지 못하는 중요한 이유가 된다. 이와 같이 경험적으로 확보된 본인만의 “수복용 레진 팔레트”를 갖추는 것이 필요하다.

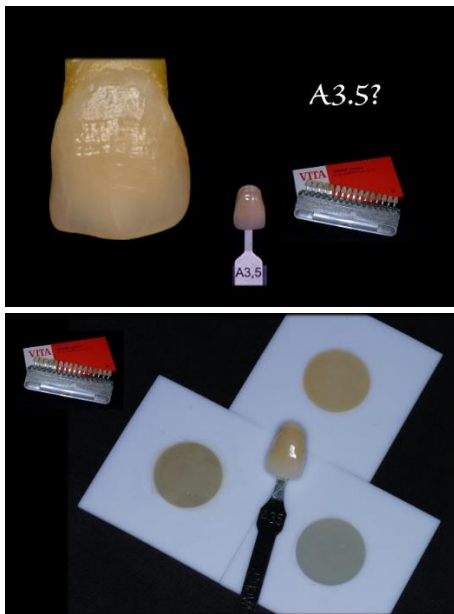


그림 7. Customized composite resin shade제작

필자의 경우, 심미성이 요구되는 전치부 수복

증례에서는 기본적으로 법랑질 수복용 복합 레진과 상아질 수복용 복합 레진 2가지를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 일반적으로 상아질 수복용 레진도 좀 더 투명감을 가지는 “Body Shade”와 좀 더 불투명한 느낌을 주는 “Dentin Shade”로 나뉘어져 있는데, 손상 부위가 작고 절단면 쪽으로 치우쳐 있는 경우에는 법랑질 수복용 복합 레진과 함께 “Body Shade”의 상아질 수복용 복합 레진을 사용한다. 그러나, 손상 부위가 크고 광범위한 경우에는 구강 내부의 “어두운 기운(darkness)”이 복합 레진 수복물을 통해서 비쳐 보이지 않도록 좀 더 불투명한 “Dentin Shade”를 사용한 후 그 상부에 “Body Shade”와 법랑질 수복용 복합 레진을 적절하게 사용하여 수복을 마무리한다. 따라서, 손상 부위가 큰 전치부 복합 레진 수복을 위해서는 최소 3가지 이상의 복합 레진이 필요하며, 법랑질 수복용 복합 레진과 상아질 수복을 위한 서로 다른 투명도를 가지는 복합 레진이 필요하다. 이와 같은 서로 다른 투명도 (translucency)를 가지면서 해당 치아의 수복에 요구되는 몇몇 색조의 복합 레진 수복 재료가 필요한 것이다. 그리고, 다양한 흐름성을 가지는 몇몇 색조의 흐름성 레진(flowable resin)들도 함께 갖추고 있으면 좋다. (그림 8)

일반적으로 손상된 전치부 수복을 위한 치아 형성은 “법랑질의 손실을 최소화하는 것”을 원칙으로 한다. 과거 수복용 복합 레진의 심미성이 부족했던 시절에는 수복물의 심미성을 최대한 담보하기 위하여 광범위한 사면(bevel)의 형성이 추천되었다. 그러나, 최근에는 복합 레진 수복 재료들의 투명성과 심미성을 얻어내기 위한 여러가지 광학적 특성들이 향상되면서 이와 같은



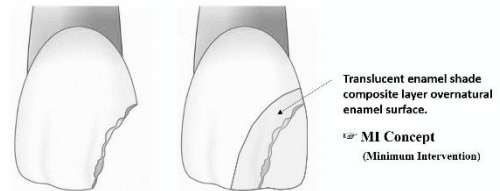
그림 8. 다양한 색조뿐 아니라 다양한 투명도와 불투명도, 그리고 흐름성을 가진 복합 레진 수복 재료들이 필요하다.

광범위한 사면(bevel)의 형성 필요성이 줄어들었고, 오히려 최소 침습 개념(minimum intervention concept)이 폭넓게 받아들여지면서, 가급적 법랑질의 손실을 최소화하는 방향으로 치아 형성을 하도록 추천하고 있다. 따라서, 기존의 "와동 형성(cavity preparation)"이라는 개념보다는 "치아 형성(tooth preparation)"이라는 개념이 더 적절하며, 우식 제거 후에는 법랑질 변연부의 날카로운 부분을 다듬어주는 정도로 치아 형성을 마무리하는 것이 바람직하다. 변연부에서 자연스러운 겹침(blending)이 필요한 경우에는 법랑질의 손상을 수반하는 광범위한 "사면(bevel) 형성" 대신, 법랑질 수복용 복합 레진을 변연 너머로 "과잉 축성(over-filling)"하는 방법이 대안으로

추천된다. (그림 9)



No bevel preparation case



Enamel bevel preparation case

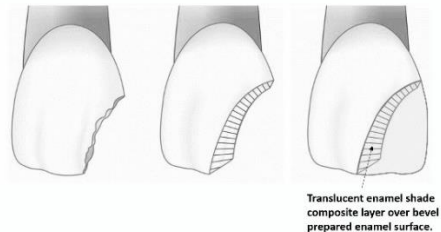


그림 9. 사면(bevel)의 형성 여부

치아 형성 후 접착 처리(bonding procedure)가 완료된 치아 표면에 존재하는 불규칙한 함몰 부위는 상아질 색조에 적합한 색조의 흐름성 레진(flowable resin)으로 메워서 평탄하게 해준다. 복합 레진 축성 시 손상 부위가 큰 경우에는 실리콘 인덱스(silicone index)를 미리 제작하여 사용하면 편리하다. 만약, 상황이 여의치 못하여 이러한 것들이 미리 준비되지 못한 경우라면, 투명한 셀룰로이드 스트립(celluloid strip)을 활용하여 수복해 준다. (그림 10) 손상



Tooth Preparation & Composite Build-up

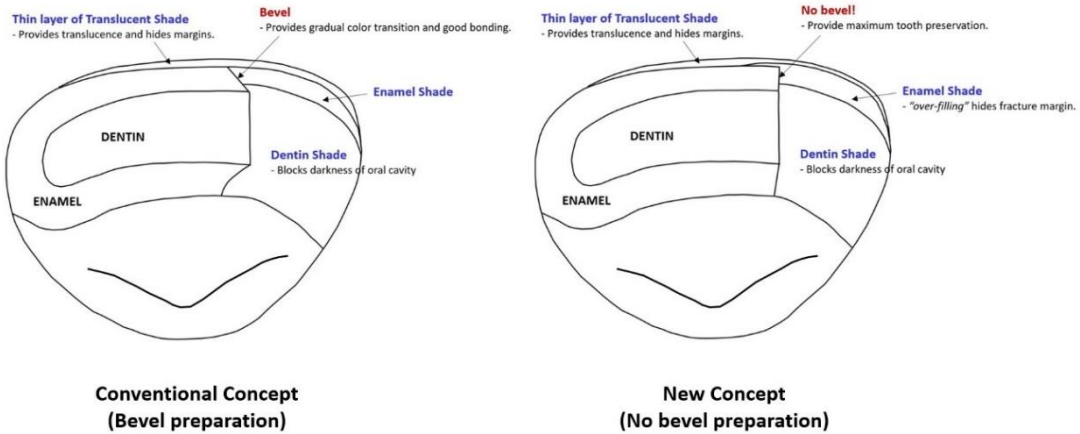


그림 10. Silicone index vs Celluloid strip

부위가 광범위한 증례인데, 실리콘 인덱스 (silicone index)를 준비하지 못했다면, 투명 셀룰로이드 스트립과 흐름성 레진을 활용한 "flowable resin matrix technique"을 사용하면 아쉬운대로 도움이 된다. (그림 11)

치아 절단면 부위의 내부 구조(internal structure)가 복잡하고, 착색(stain) 부위가 존재하는 경우, 복합 레진 축성 작업은 상당히 복잡해진다. 이러한 경우에는 먼저 치아의 내부 구조를 잘 관찰하여 분석하여야 하며, 이를 수복 치료 과정에서 구현할 수 있는 다양한 재료

들이 준비되어야 한다. 지나치게 복잡한 경우는 간접법에 의한 수복으로 전환하는 것이 바람직하다. (그림 12)

최근에는 특수한 필러 기술(filler technology)을 활용하여 단일한 물질로 다양한 색조 환경에 능동적으로 대응하는 스마트한 복합 레진 필러 기술이 소개되고 있으니 난이도가 높은 임상에 적절히 활용하면 좋을 것이다.



그림 11. Flowable resin matrix technique

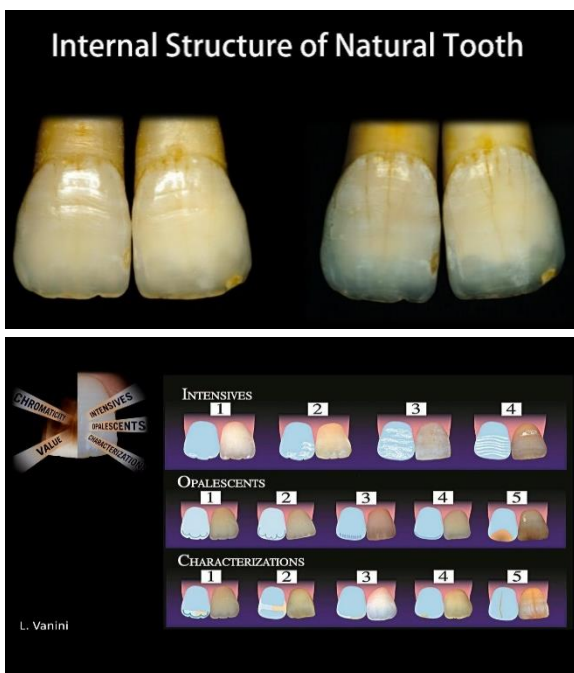


그림 12. 절단면 부위의 내부 구조
(Internal structure of incisal edge area)

복합 레진의 중합 (Polymerization of resin composite)

직접 수복 술식(direct restorative technique)에 사용되는 복합 레진 수복 재료들은 대부분 광중합 기전(light cure mechanism)에 의해 경화가 일어난다. 따라서, 복합 레진이 제공할 수 있는 물성(physical properties)을 최대치로 끌어내기 위해서는 충실한 광중합 과정이 필수적이다. 일반적으로 1000-1500 mW/cm² 수준의 출력을 제공하는 광중합기가 추천된다. 지나치게 강력한 출력을 자랑하는 광중합기는 오히려 추천되지 않는다는 점을 기억해야 한다.

그리고, 광중합기는 정기적으로 작동 상태를 점검하여 정상적으로 잘 작동하고 있는지 확인하는 것이 매우 중요하다. CheckMARC™ (Blue Analytics)와 같은 전문적인 장비를 사용한 정기적인 기기 상태 점검이 추천된다.

복합 레진의 연마 특성 (Finishing & polishing properties of resin composite)

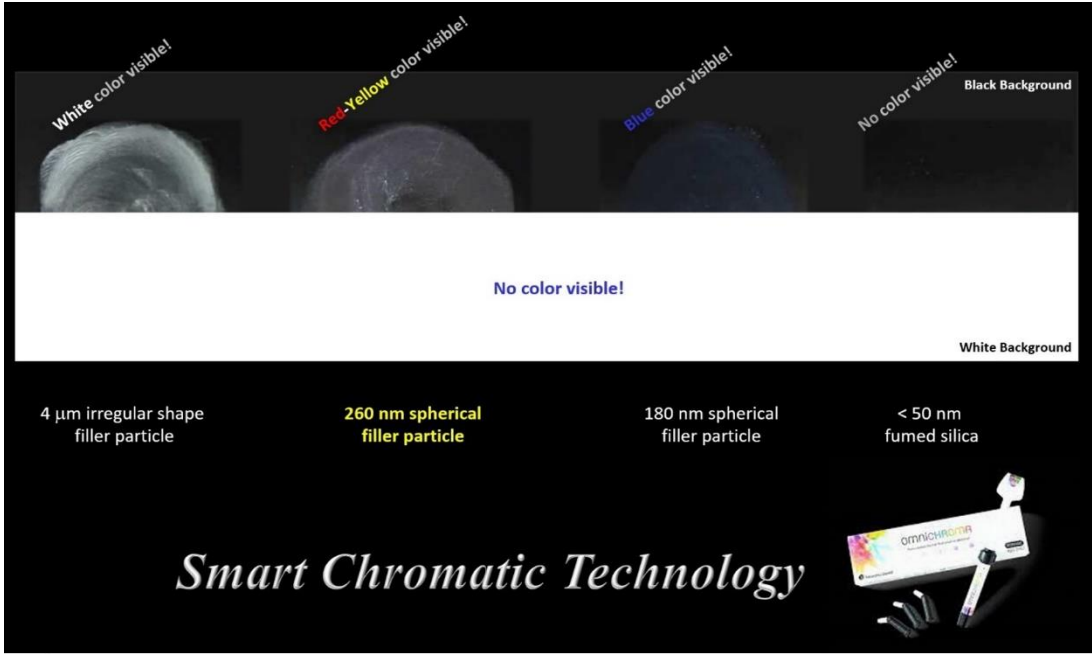
복합 레진 수복물은 연마 직후에 가장 매끈한 표면을 가지며 (*acquired polish state*), 임상에서 사용 기간이 경과하게 되면, 차츰 표면이 거칠어지게 된다 (*inherent polish state*). 따라서, 이 둘 사이의 차이를 줄이는 것이 필요하다. (그림 15) 이러한 목적을 달성하기 위해서는 수복용 복합 레진 재료의 선택이 중요하다. 가능하면 무기 필러 입자(inorganic filler particle)의 크기가 작은 복합 레진을 선택하는 것이 유리하다. 최근에는 나노 입자(nano-particle)를 포함하고 있는 나노-하이브리드(nano-hybrid)계 복합 레진이 마모 저항성도 우수하고 장기간 매끈한 표면을 유지하는 것으로 알려져 있

다. 마무리와 연마 작업(finishing & polishing)을 위해서는 다양한 유형의 기구들이 사용된다. 1차적인 수복물의 형태 조정(contouring)과 교합 조정(occlusal adjustment)을 위해서는 거친 입자를 가지는 disc, 12-fluted carbide bur, super-fine grit diamond bur, diamond strip 등이 사용된다. 조정 작업이 완료된 후 이루어지는 최종 연마 작업에는 Enhance™(Dentsply Sirona)와 같은 polishing tip, cup, disc가 사용되며, 매끈한 입자의 disc나 rubber cup과 함께 polishing paste를 사용하여 연마 작업을 수행한다. 최종 광택(final luster)을 얻어내기 위해서는 aluminum oxide paste나 diamond paste 혹은 polishing brush가 사용된다. (그림 16)

결론 (Conclusion)

복합 레진을 사용한 전치부 심미 수복은 제한된 시간 안에 기능적인 부분과 심미적인 부분을 모두 충족시켜야 하므로 상당한 스트레스가 따르는 임상 술식이다. 따라서, 실제 임상에서 발휘할 수 있는 술자 자신의 기량에 대한 냉정하고 객관적인 판단이 필요하다. 즉, 자신의 능

력 범위 안에 해당하는 경우에는 직접 수복이 가능할 것이나 만약, 자신의 능력 범위를 넘어선다고 판단되면 간접법으로 접근하는 것이 추천된다. 굳이 모두가 고생해야 하는 험난한 길을 선택할 필요는 없다. 결국은 “디테일(detail)”이다. 심미 수복의 임상적 결과를 좌우하는 주체는 “임상의 자신”이며, 본인 스스로 만족할 만한 디테일(detail)을 얻어낼 수 있으면 그것으로 충분하다. 결코 쉽지 않은 일이다. 환자들이나 보호자들을 속이는 것은 가능하다. 그러나 자기 자신은 속이고 넘어갈 수가 없다. 따라서, 평소 꾸준한 연습을 통하여 임상 테크닉을 발전시켜야 할 뿐 아니라 복합 레진 수복 재료들과 접착 술식, 그리고 수복 술식에 사용되는 다양한 기구 및 장비들에 대한 최신 정보들에 대한 명확한 이해가 필요하다. 이러한 과정을 통하여 환자 뿐 아니라 술자 자신도 만족할 수 있는 디테일(detail)을 가지는 심미적인 수복 결과를 얻어낼 수 있다.



Tokuyama Dental
omniCHROMA

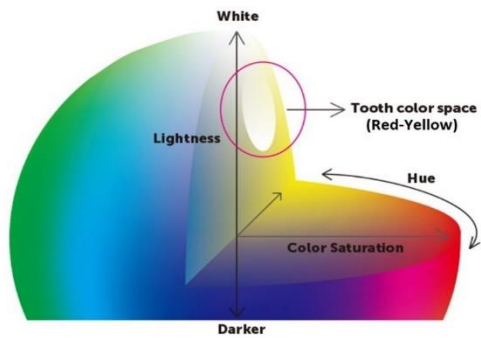
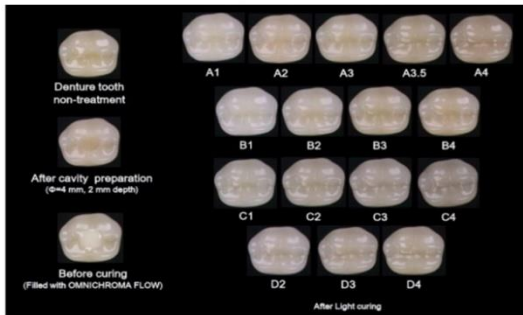


그림 13. Smart chromatic technology에 기반을 둔 새로운 복합 레진 수복 재료 260nm 크기의 구형 필러(spherical filler)를 가지는 *OmnichromaTM* (Tokuyama Dental Co.)는 백색광(white light)을 받으면 노란색(yellow color) 파장의 빛을 방출하는 특성을 가지고 있다. 그 결과 단일 색조의 복합 레진으로 16가지 색조의 치아 수복에 대응할 수 있다. 이러한 새로운 복합 레진 필러(filler) 기술을 *smart chromatic technology*라 한다.

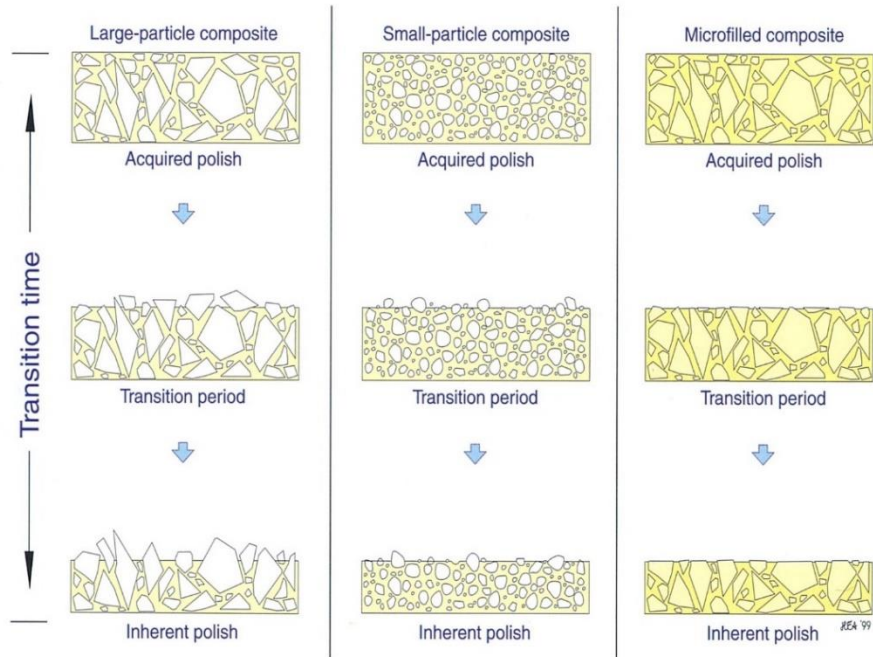


그림 14. Surface change after polishing procedure

연마 작업(polishing)이 끝난 직후 복합 레진 수복물은 가장 평활한 표면을 나타낸다. (*acquired polish*) 이후 구강 내에서 기능을 하면서 점차 마모가 진행되어 표면이 거칠어지게 된다. (*inherent polish*) 복합 레진 수복물의 최종 표면 평활도(surface smoothness)를 결정하는 것은 포함된 필러 입자(filler particle)의 크기이며, 입자가 작을수록 마모(wear) 진행 후에도 평활한 표면을 나타낸다.

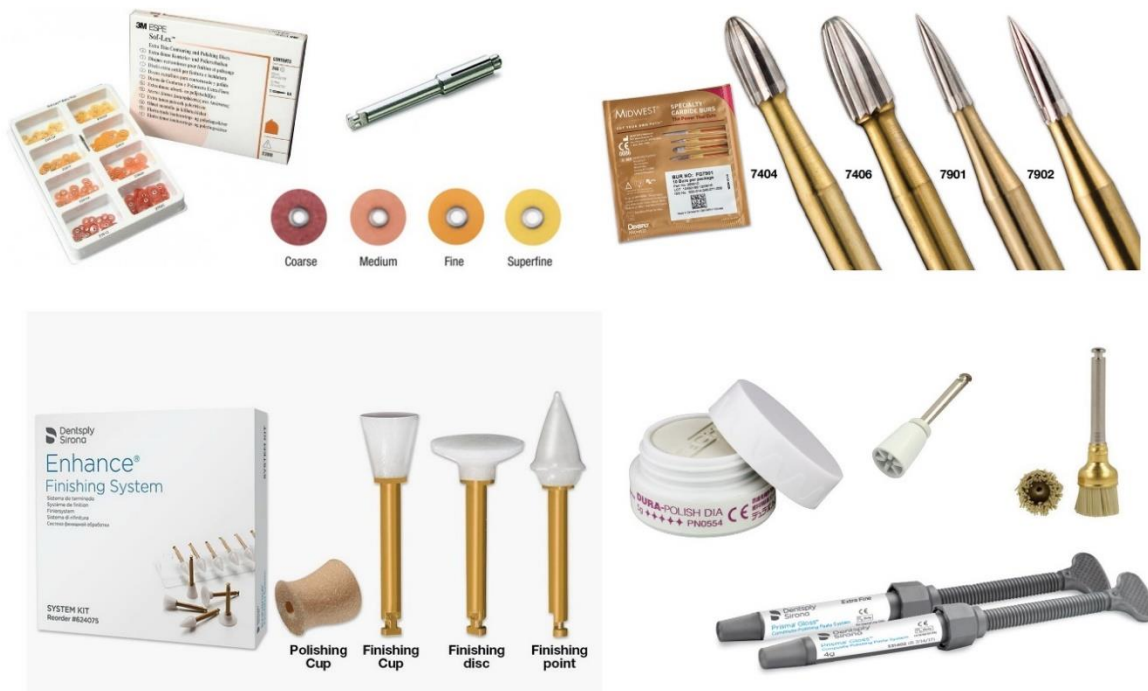


그림 15. Finishing & polishing instruments

마무리 및 연마 작업에 필요한 기구들은 반드시 순서대로 사용하여야 한다. 마무리용 기구로는 #12 blade, disc, 12-fluted carbide bur, diamond bur가 주로 사용된다. 최종 연마용 기구로는 urethane tip과 aluminum oxide나 diamond계 paste들이 사용된다.

복합레진 수복물 접착에 도움되는 치과용 광조사기에 대한 고찰

이 창 하

서울대학교 치의학대학원 치과보존학교실
E-mail: lch1104@snu.ac.kr

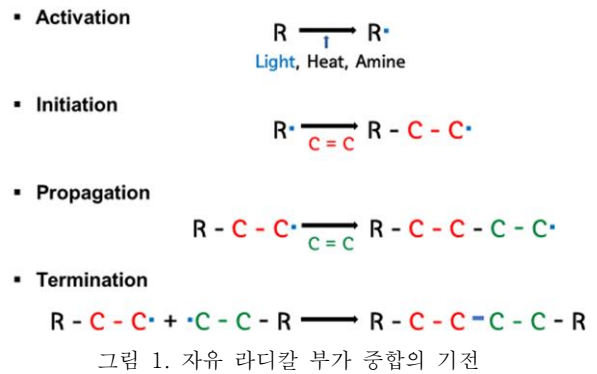
서 론

상아질 접착 시스템의 발달과 복합레진의 물성 개선, 그리고 환자들의 심미 수복에 대한 요구 증가로 인해 복합레진을 이용한 접착 개념의 심미 수복이 보편화 되기 시작하였다. 최근 유럽과 미국에서 치과용 아말감에 대한 안전성 정보가 제공된 바 있고, 우리나라에서도 2020년 1월부터 캡슐형 치과용 아말감만 사용이 가능해져 아말감 사용은 점차 줄어들게 될 것으로 보인다. 또한 2019년 1월부터는 12세 이하 아동의 영구치를 대상으로 광중합형 복합레진 수복 치료에 건강보험이 적용되어 복합레진을 이용한 심미 수복은 점차 확대될 것으로 예상된다. 이에 따라 치과용 광조사기는 더욱 사용이 빈번해질 것이며, 이제 치과 진료실에서 광조사기는 필수 장비로 자리잡게 되었다. 부적절한 광조사는 복합레진의 중합율을 저하시키고 불충분한 중합은 수복물 파절이나 탈락, 이차 우식, 슬후민감증 등 임상적 문제를 야기할 수 있다. 본 고찰에서는 복합레진 광중합과 관련된 광조사기의 특성을 이해하고 임상에서 사용 시 고려해야 할 사항들에 대하여 논의하여 복합레진 수복물의 장기간 예후를 보장하는 방안을 모색하고자 한다.

본 론

1) 복합레진의 광중합 기전

직접 수복 치료시 사용되는 복합레진은 메타크릴레이트 (methacrylate) 계열에 속한다. 이러한 메타크릴레이트 단량체들은 자유라디칼 부가 중합에 의해 중합체를 형성하며, 중합과정은 activation, initiation, propagation, termination으로 구성된다 (그림 1). 치과용 복합레진 중합은 activation 과정에서 가시광선이 주로 사용되고 있다.



2) 복합레진의 광개시제

자유 라디칼을 생성하기 위해 가시광선을 필요로 하는 여러 가지 광개시제가 개발되었다. 레진의 광개시제로 보편적으로 사용되는 것은 amphoroquinone (CQ, 2,3-bornanedione)이고, 그 외에도 Lucirin TPO (2,4,6-Trimethylbenzoyldiphenyl

phosphine oxide), Ivocerin (derivatives of dibenzoyl germanium), PPD (1-phenyl-1,2-propanedione) 등의 광개시제도 소개되었다. 이러한 광개시제들은 서로 다른 가시광선 영역의 파장을 흡수하여 자유 라디칼을 생성하므로 광개시제의 최대 흡수 파장 영역에 대한 정보가 필요하다. 그림 2는 광개시제들의 가시광선 영역 흡수 파장을 나타낸다.

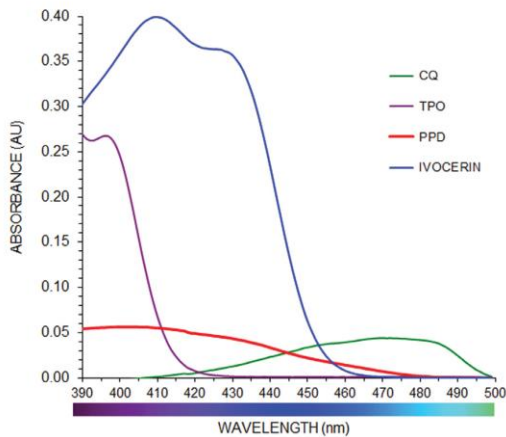


그림 2. 다양한 광개시제의 흡수 파장 (Rueggeberg et al., Braz Oral Res. 2017;31 (suppl 1):e61)

3) LED 광조사기

앞서 알아본 바와 같이, 복합레진의 광개시제는 주로 파란색과 보라색 파장 영역에서 최대 흡수를 보인다. 이러한 광개시제를 활성화시킬 수 있는 가시광선 광원에는 quartz-tungsten-halogen (QTH), plasma-arc (PAC), argon-ion laser, light-emitting diode (LED)가 있다. 그 중에서 LED 광원은 가볍고, 배터리로 동작가능하며, 전기적 효율이 높고 수명이 길다는 장점을 가져 최근 치과영역에서는 LED 광조사기가 가장 널리 사용되고 있다. LED 광조사기는 세대별로 분류되는데 1세대는 2,3 세대에 비하여 낮은 출력을 보이며 CQ 광개시제 이외의 광개시제는 활성화가 어려운 단점이 있다.

2세대 부터는 고출력으로 QTH보다 높은 출력을 보이며, 3세대 LED 광조사기는 방출 파장 분포 곡선이 두 개의 peak를 가져서 여러가지 광개시제를 모두 활성화시킬 수 있는 장점이 있다(그림 3-6).

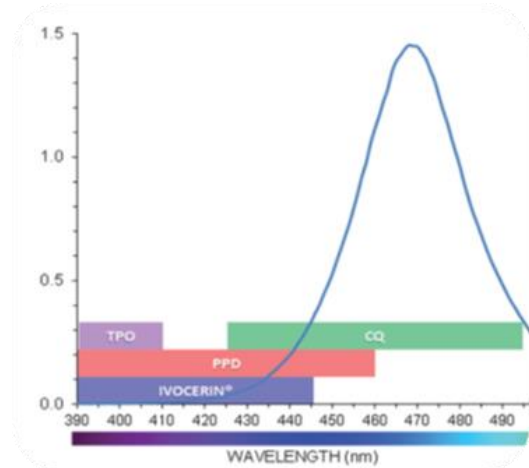


그림 3. 1세대 LED 광조사기의 방출 파장 (Rueggeberg et al., Braz Oral Res. 2017;31 (suppl 1):e61)

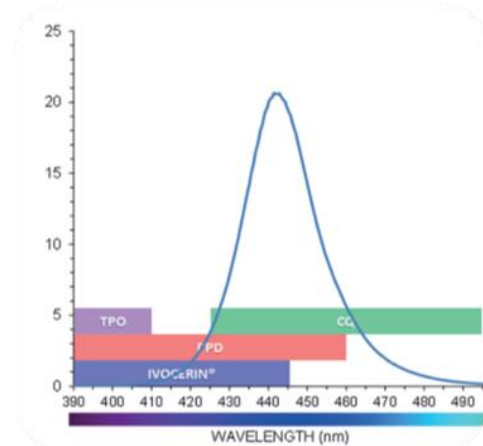


그림 4. 2세대 LED 광조사기의 방출 파장 (Rueggeberg et al., Braz Oral Res. 2017;31 (suppl 1):e61)

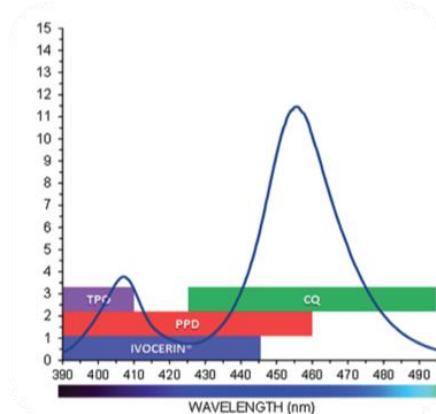


그림 5. 3세대 LED 광조사기의 방출 파장 (Rueggeberg et al., Braz Oral Res. 2017;31 (suppl 1):e61)

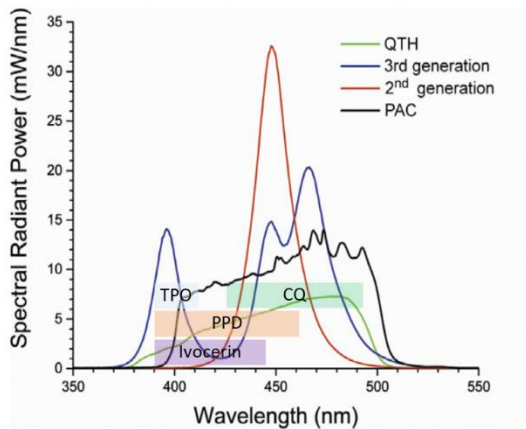


그림 6. 광조사기의 방출 파장 및 광개시제의 흡수 파장 분포(Price RBT, Dent Clin N Am. 2017;61:751-778.)

4) 광조사기와 관련된 용어

광조사기의 출력을 언급하면서 많이 사용되어 왔던 "Intensity", "Power density", "Energy density" 와 같은 용어들은 국제표준 단위 체계에 부합하지 않는 용어들로 사용을 지양하고 국제표준 단위체계로 정의된 용어를 사용하는 것이 권장되고 있다. SI 체계로 정의된 광조사기 출력과 관련된 용어 및 단위는 표 1과 같다.

Radiant exposure는 단위면적 당 광에너지로 radiant emittance 또는 irradiance에 광조사시간을 곱해서 얻을 수 있다. 광조사기 말단에서 방출되는 단위시간 당 광에너지는 radiant power 또는 radiant flux로 정의되며, 광조사기에서 방출되는 단위면적, 단위시간당 광에너지는 radiant emittance 또는 radiant exitance로 정의된다. 이것은 광조사기 말단에서 방출되는 power를 측정한 후 광조사기 말단 면적으로 나눠서 얻을 수 있으며, 같은 단위를 사용하는 irradiance와 구분하여야 한다. Irradiance는 광조사기 말단에서 방출된 광에너지 중 일정거리 떨어진 수복물 또는 대상물까지 도달하여 적용되는

광에너지를 의미하며 광조사기 말단과 수복물 사이의 거리가 0에 가까이 수렴하면 irradiance는 radiant emittance와 동일한 값으로 수렴하게 된다. Radiant emittance와 irradiance의 단위는 국제 표준 단위로는 W/cm^2 이지만 일반적으로는 mW/cm^2 단위로 사용되고 있다.

Term	Unit	Notes
Radiant exposure	J/cm^2	단위면적 당 광에너지
Radiant power or radiant flux	W or J/s	단위시간 당 광에너지
Radiant emittance or radiant exitance	mW/cm^2	광조사기 말단에서 방출된 단위면적, 단위시간 당 광에너지
Irradiance	mW/cm^2	수복물이 받는 단위면적, 단위시간 당 광에너지

표 1. 광조사기와 관련된 용어 및 단위

5) 광조사 방법에 따른 복합레진 수복의 생역학

복합레진은 중합 시 단량체가 중합체를 형성하는 과정에서 분자간 거리의 수축이 발생하여 접착계면에 응력을 발생시키는 단점을 가진다. 이러한 응력은 enamel microcrack, cuspal deflection, debonding과 같은 현상을 발생시키며, 이로 인해 수복물의 탈락, 미세누출, 슬후민감증, 이차 우식 등의 수복물 실패를 야기할 수도 있다. 특히 복합레진의 중합수축응력과 cuspal compliance의 상호작용의 결과로 나타나는 cuspal deflection (교두 굴곡)은 생역학적 관점에서 이해되어야 한다 (그림 7). Cuspal compliance가 크면 교두 굴곡에 의해 접착계면에서 발생한 중합수축응력의 일부가 해소되며, 작으면 중합수축응력은 법랑질 미세파절 또는 접착계면의 분리를 야기할 가능성이 높을 것이다. 한편, 광조사기 radiant emittance의 감소는 복합레진의 초기 중합수축률 감소를 야기하여 중합 초기에 복합레진의 흐름성을 허용하게 된다.

Compliance가 작은 경우에는 이러한 흐름성을 통해 중합수축응력이 일부 해소되어 결과적으로 교두 굴곡의 차이를 발생시킬 수 있다. 그러나 상당한 양의 compliance가 존재하는 상황에서는 광조사 방법 변화에 따라 허용된 흐름성을 통한 일부 응력의 해소 효과가 교두 굴곡에 의해 상쇄될 수 있다.

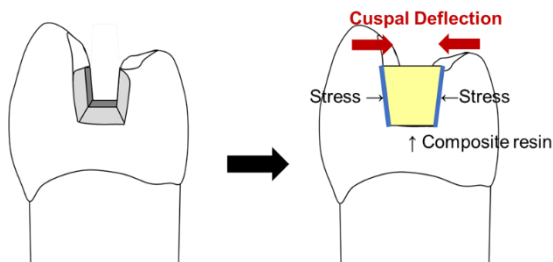


그림 7. 복합레진 수복의 생역학

6) Soft start 광중합

Soft start 광중합은 초기에 낮은 출력으로 광조사를 시작하여 초기 중합반응 속도를 낮추며 복합레진의 gelation process를 지연시킴으로써 흐름성을 허용하여 이를 통한 중합수축응력의 일부를 해소하고자 하는 광조사 방법이다. 하지만 초기의 낮은 출력으로 인해 전환율 감소로 기계적 물성이 약해질 수 있으므로 이를 보상하기 위해 광조사시간을 함께 연장해주는 것에 대한 고려가 필요하다. Soft start 광중합 방법은 크게 ramp cycle과 step cycle의 두 가지로 적용 가능하다. 자동 방식은 software를 통해 programming하여 얻을 수 있고 술자에 의한 수동 방식은 ramp cycle의 경우 초반에 수복물로 약간의 거리를 두고 시작하여 점차 가까이 이동하여 irradiance를 증가시키는 방법, 그리고 step cycle은 낮은 radiant emittance mode로 시작했다가 잠깐 멈추고 높은 radiant

emittance mode를 적용하는 방법으로 얻을 수 있다(그림 8, 9).

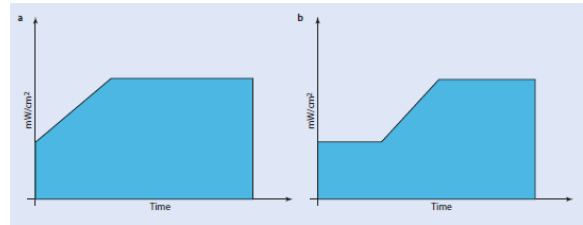


그림 8. Ramp cycle (Torres. Modern operative dentistry. Springer, 2020)

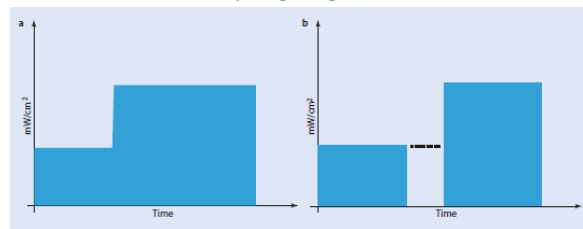


그림 9. Step cycle (Torres. Modern operative dentistry. Springer, 2020)

7) 임상에서 복합레진 광중합 시 고려할 사항

2급 와동과 같이 cuspal compliance가 상당한 경우에는 광조사 방법 변화 보다는 중합수축이 적은 복합레진의 선택이 교두 굴곡을 줄이는데 도움이 될 것으로 생각된다. 1급 와동과 같이 compliance가 낮은 경우에는 soft start 광중합을 통해 중합수축응력을 일부 해소하여 교두 굴곡 감소 효과를 기대해 볼 수 있을 것이다. 이 경우에는 복합레진의 중합수축 뿐만 아니라 탄성계수도 함께 고려하여야 한다. 임상에서 soft start 광중합을 적용하기 위해 ramp cycle을 또는 step cycle을 이용할 수 있다.

또한 광조사기 말단으로부터 거리가 증가할 수록 수복물이 받는 irradiance는 감소한다. 2급 와동의 box 부위 또는 근관와동의 근관 입구 주변과 같이 광조사기 말단과 해당부위 사이의 거리가 멀어 충분한 광 도달이 어려운 부위는 radiant emittance 또는 광조사 시간을 증가시켜 광조사기 말단과

수복물 사이의 거리 증가로 인해 감소하는 radiant exposure를 보상해주는 것이 필요하다.

광조사기 말단 면적이 크면 수복물 전체를 한번에 포함하는 광 조사가 가능하여 광 조사 횟수나 시간을 줄일 수 있는 반면 좁은 경우는 여러 번 광 조사를 시행하여야 하므로 직경이 큰 광조사기가 유리할 수 있다. 하지만 radiant power는 일정한데 광조사기 말단의 직경만 증가시킨 경우는 단위 면적당 출력인 radiant emittance와 실제 수복물이 받는 irradiance가 감소하게 되므로 광조사기 선택 시 주의가 필요하다.

앞서 살펴보았듯이 광개시제 마다 흡수하는 파장 영역이 다르고 광조사기 별로 방출하는 파장 영역이 다르므로 이를 고려한 광조사기 선택이 필요하다. 미백용 밝은 색조의 복합레진을 사용하거나 Lucirin TPO, Ivocerin과 같은 광개시제 사용을 표방하고 있는 제품을 사용한다면 CQ이외에 다른 광개시제를 사용하고 있을 가능성이 높으므로 넓은 파장 범위의 빛을 방출하는 3세대 LED 광조사기 사용이 추천된다.

결 론

임상에서 복합레진 수복의 생역학적 측면과 물성 측면 모두에서 유리한 광조사를 위해서는 광조사기 말단에서 발생하는 출력인 radiant emittance와 광조사 시간의 적절한 변화가 요구된다. 또한 올바른 광조사를 통해 복합레진 수복물의 예후를 보장하기 위해서는 광조사기 말단과 수복물과의 거리, 광조사기의 파장별 radiant power, 광조사기 말단의 면적 등을 고려하여야 한다.

참고문헌

1. Rueggeberg FA. State-of-the-art: dental photocuring—A review. *Dent Mater* 2011;27:39-52.
2. Jandt KD, Mills RW. A brief history of LED photopolymerization. *Dent Mater* 2013;29:605-17.
3. Price RB, Ferracane JL, Shortall AC. Light-curing units: a review of what we need to know. *J Dent Res* 2015;94:1179-86.
4. Rueggeberg FA, Giannini M, Arrais CAG, Price RBT. Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review. *Braz Oral Res* 2017;31(suppl 1):e61.
5. Price RBT. Light curing in dentistry. *Dent Clin North Am* 2017;61:751-78.
6. Lee CH. Clinical considerations in the use of dental light curing unit. *The Journal of the Korean Dental Association*. 2019 Mar;57(3):175-84.
7. Cadenaro M, Maravic T, Comba A, Mazzoni A, Fanfoni L, Hilton T, Ferracane J, Breschi L. The role of polymerization in adhesive dentistry. *Dent Mater* 2019;35:e1-e22.
8. Torres CRG. *Modern operative dentistry: principles for clinical practice*. Cham: Springer; 2020.
9. Lee CH, Lee IB. Effects of cuspal compliance and radiant emittance of LED light on the cuspal deflection of replicated tooth cavity. *Dental Materials Journal*. 2021;40(3):827-34.
10. Lee CH, Lee IB. Effects of wall compliance and light-curing protocol on wall deflection of simulated cavities in bulk-fill composite restoration. *J Dent Sci* 2022;17(1):233-40.
11. Lee CH, Lee IB. Effect of radiant emittance of an LED curing light on the cuspal deflection of a simulated tooth cavity in bulk-fill composite restoration. *Dental Materials Journal*. 2022;41(6):923-9.

근관치료 후 수복-섬유 강화형 레진 포스트의 선택과 적용

손 성 애

부산대학교 치과보존과학교실

E-mail: songae76 @gmail.com

서 론

근관치료 후 손상된 치아를 복원하는 경우, 남아있는 치질의 형태와 두께에 따라 수복물의 유지와 저항형태를 확보하기 위하여 포스트의 식립이 필요한 경우가 있다. 특히, 치수강의 높이가 낮거나 치질의 손상이 심한 경우에는 코어의 유지력을 획득하기 어려우며, 이러한 경우 부가적인 유지를 위하여 포스트를 식립하게 된다. 최근 들어 상아질과 유사한 탄성계수를 가지며, 교합력이 가해졌을 때, 균등하게 응력이 분산되어 치근의 파절 가능성이 작으며, 심미적인 장점을 가지는 섬유 강화형 레진 포스트의 선택이 증가하고 있다. 섬유강화 레진 포스트는 레진 시멘트를 사용하여 접착의 방법으로 상아질면에 부착되게 된다. 그러나, 근관치료를 수행하는 동안 근관내 상아질은 근관세척제 및 근관충전용 실러 등으로 인해 접착에 영향을 받으며, 근관의 좁은 형태로 인해 근단부로 갈수록 상아질 접착제 적용을 위한 접근과 광중합이 어렵고, 접착제 또는 레진 시멘트의 중합 시 높은 중합수축 응력등은 포스트의 접착에 어려움을 준다. 성공적인 섬유 강화형 레진 포스트의 접착을 위한 근관내 상아질 벽면의 처리와 최근 임상가들이 많이 선택하는

self-etch 기반의 접착제와 레진 시멘트를 사용할 때 고려해야 되는 점을 살펴보고자 한다.

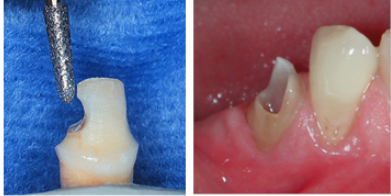
본 론

1) 근관치료 후 수복을 위한 치료계획 수립시 고려사항

근관치료 후 손상된 치아를 복원하기 위한 수복적 처치에 대한 고려는 근관치료를 수행하는 동안 잔존 치질을 평가함으로써 이루어진다[1]. 근관치료를 수행함과 동시에 남아 있는 치아의 구조가 어느 정도 남아 있는지를 평가한 후, 근관치료 후 치아 형태를 어떻게 복원시킬지 예측한다. 남아 있는 잔존 치질을 평가할 때에는 치아 우식 및 치아의 파절 등으로 인한 결손 부위와 근관치료를 위하여 접근 와동 형성을 위하여 제거되어야 하는 치아 삭제량, 그리고 근관치료 후 치아를 삭제하기 위한 치질의 양이 고려되어야 한다. 이때, 상아질의 잔존 높이와 두께, 변연부위를 따라 360도의 둘레에 ferrule이 형성되는 지를 평가하여야 한다[2]. 치아우식과 치질의 삭제등으로 인하여 결손된 부위는 향후 코어 축조과정을 통하여 복원된다. 이때, 잔존 치질의 양에 대하여 코어가 차지하는 부피의 총 양이 남아 있는 치질의 1/2 보다 많은 경우에는 코어가 잔존치질에 잘 유지되기 위한 부가적인 구조물인 포스트를 필요로 한다[3].


Restorations after endodontically treated teeth (ETT)

- ✓ Caries removal
- ✓ Access cavity preparation
- ✓ Abutment preparation



Evaluation of remaining tooth structure

- ✓ Remained dentin thickness
- ✓ Ferrule



Evaluation of remaining tooth structure
Treatment planning for restorations of ETT

To post or not to post, that is the question
 Core length and width > 1/2 of remained tooth structure
 Remained tooth structure < Core materials

The amount of remaining tooth structure after endodontic treatment or caries removal is a significant factor in determining the possibility of tooth fracture

그림 1. 근관치료 후 수복을 위한 치료계획 수립시 고려사항

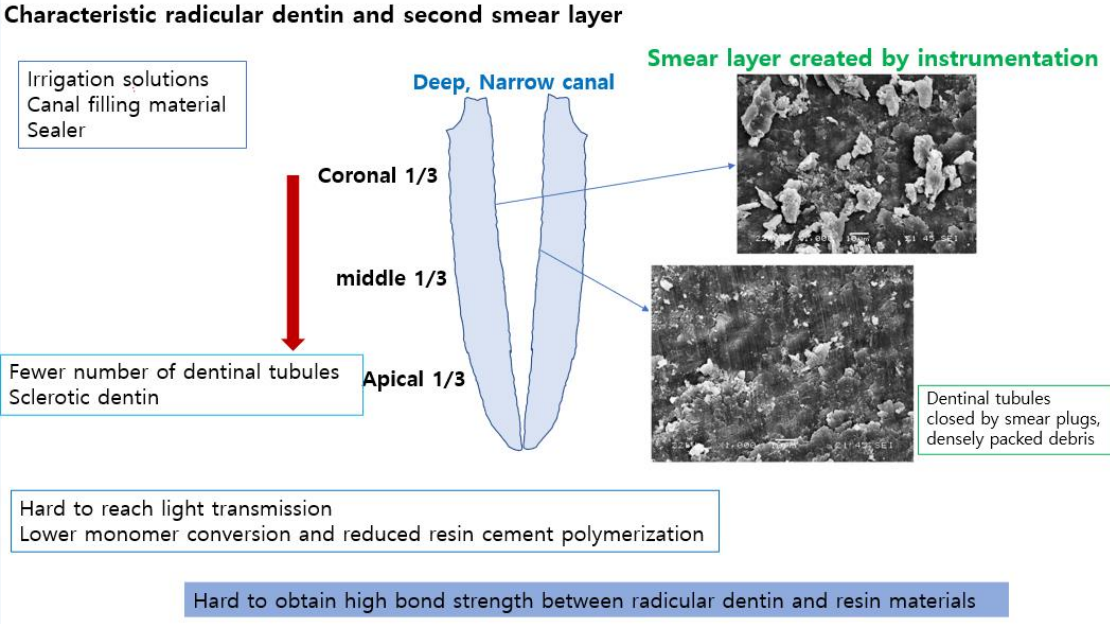
Characteristic radicular dentin and second smear layer

Irrigation solutions
 Canal filling material
 Sealer

Deep, Narrow canal

Coronal 1/3
 middle 1/3
 Apical 1/3

Smear layer created by instrumentation



Fewer number of dentinal tubules
 Sclerotic dentin

Dentinal tubules closed by smear plugs, densely packed debris

Hard to reach light transmission
 Lower monomer conversion and reduced resin cement polymerization

Hard to obtain high bond strength between radicular dentin and resin materials

그림 2. 근관내 상아질 및 근관치료 후 형성된 이차 도말층의 특성

2) 근관치료후 근관내 상아질 벽면의 변화

근관치료를 수행하는 과정은 근관의 탐색에서부터 시작하여 좁고 석회화된 근관을 향후 근관충전 재료가 삽입되어 근관내 밀폐를 충분히 이룰 수 있을때까지 근관내 성형하는 과정을 거치게 된다. 이런 과정은 여러가지

근관내 성형기구와 근관내 세척제를 사용하여 이루어진다. 근관내 벽면은 근관내 기구조작 과정을 통하여 두껍고, 치밀한 도말층이 형성되며, 근관내 세척제의 영향을 받기도 한다[4, 5]. 근관 충전시에는 충전재료와 실러가 근관내 상아질의 상아세관과 벽면을

폐쇄한다[2]. 근관내 상아질은 치관부 상아질에 비하여 치근단부위로 갈수록 더 낮은 밀도의 상아세관수를 가지고, 경화성 상아질을 많이 포함하고 있다고 알려져 있다[6]. 근관이라는 좁고 깊은 기하학적 형태와 앞서 설명한 근관내 상아질의 특성, 근관치료 이후 두꺼워진 도말층과 근관 벽면을 폐쇄하고 있는 근관내 충전재료 및 실러 등으로 인하여 접착제의 침투와 광조사시 빛의 도달이 어려워 포스트와 근관내 상아질간 양호한 접착계면을 형성하는 것은 쉽지 않다[7].

3) 섬유강화형 레진 포스트의 특성

근관에는 전장관 수복을 위한 재료를 선택할 때 색조와 투명도에 있어 자연 치아의 광학적 특성과 유사한 재료들이 많이 선택되고 있다. 심미성이 우수한 보철 재료를 선택할 때, 그 하부 구조물의 선택도 어두운 색조가 비취 보일수 있는 금속성 하부 구조 보다는 섬유강화형 레진 포스트와 복합레진 코어의 조합과 같은 광학적 특성이 심미적인 재료를 선택하는 경우가 많다[1, 8].

섬유강화형 레진 포스트는 심미적일 뿐만 아니라 접착의 원리로 상아질 표면에 부착할 수 있어, 합착의 원리로 부착되는 금속성 포스트에 비하여 높은 접착력으로 근관내에 부착되며, 치근상아질과 elastic modulus가 유사하여 포스트에 측방력이 가해 졌을때, 응력이 치근으로 골고루 분산되는 특성을 가지고 있다. 이는 금속성 포스트가 stiff하여 측방력이 가해졌을 때, 치근의 근관내 입구와 치근단 부위에 집중되는 응력과 대비되어 치근 파절에 대해서는 유리한 응력분포를 보인다[3, 7]. 그러나, ferrule이 확보되지 않는 경우,

stiff한 구조물을 필요로 하는 경우, 근관의 기하학적 형태와 형태적 차이가 큰 경우에는 기성품의 섬유강화형 레진 포스트와 복합레진 코어의 조합보다는 맞춤 제작 포스트인 casting post를 선택하는 것이 바람직하다.

4) 섬유강화형 레진 포스트의 접착 과정

1. 포스트 공간 형성과 포스트 공간의 세척

포스트를 위한 공간을 형성할 때에는 치근단 밀폐력을 유지하기 위하여 3-5mm의 치근단부 근관충전재료를 남기며, 치관부의 포스트와 치근에 위치하는 포스트의 길이 비율이 1:2 정도로 근관내 삽입되는 포스트가 치조골로 둘러싸이게 위치되는 길이까지 형성한다. 포스트의 직경은 치근 직경의 1/3 정도로 형성한다[2]. 그러나, 치근의 형태는 원통형이 아닌 다양한 기하학적 형태를 가지므로, 기성품의 섬유강화형 레진 포스트의 일률적인 형태에 대하여 기하학적 형태차이로 인한 갭이 생길 수 있다. 이는 향후 시멘트 공간을 증가시키며, 이로 인한 레진 시멘트의 중합 수축, C-factor의 증가 등으로 인한 접착 실패의 가능성을 증가시킬 수 있다. 근관내 기하학적 형태와 기성품으로 출시되는 섬유강화형 레진 포스트간 갭이 큰 경우는 인상을 채득하여 제작하는 맞춤 제작형 포스트로 전환하거나, 근관 타원형의 직경을 가지는 기성포스트를 선택하는 것이 좋다.

근관내 충전재료와 실러가 제거된 포스트 공간은 여러가지 세척제로 세척할 수 있다[8, 9]. 근관내 세척제로는 phosphoric acid, EDTA, NaCl등이 사용되고 있다[4]. 문헌에 의하면, 근관내 세척제로 흔히 사용되는 NaOCl은 근관 벽면의 유기물을 제거하여 근관내 상아질

표면에 대한 변형이 가능하나, oxidizing agent로 작용할 수 있으므로, 향후 레진계 접착 재료에 불리하게 작용할 수 있으며, NaCl은 근관 벽면의 도말층 처치는 어렵다고 보고되고 있다. phosphoric acid 또는 약 1분 정도로

EDTA로 근관내 포스트 공간을 처리하는 경우 근관내 상아질내 도말층 처리에 유리하여 접착성 재료를 사용하여 포스트를 접착하는 경우, 결합력에 유리하게 작용하므로 근관내 세척제로 추천하고 있다[5, 6, 10-12].

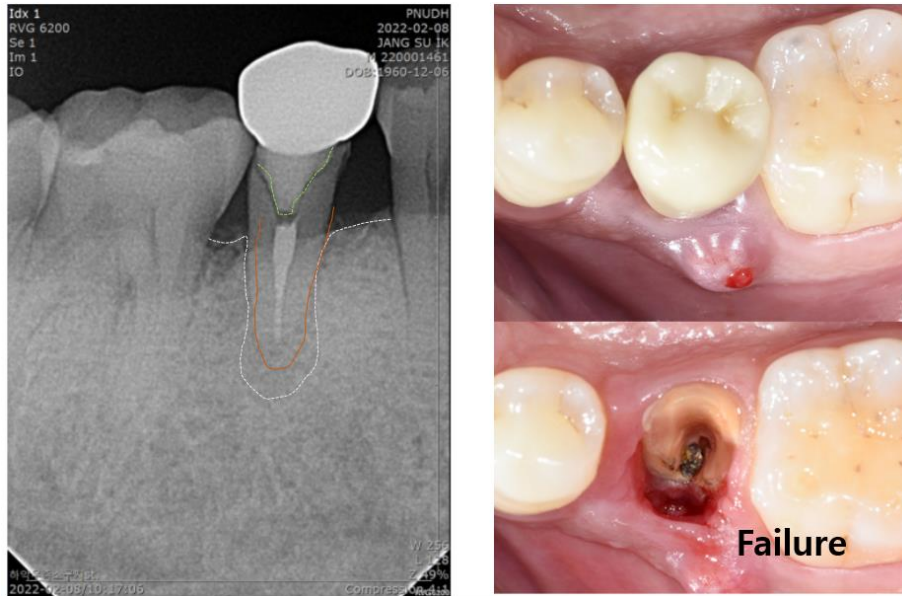


그림3. 포스트의 실패.

포스트 공간 형성할 때 포스트의 직경과 길이가 부적절한 경우 임상적인 실패를 맞이할 수 있다.

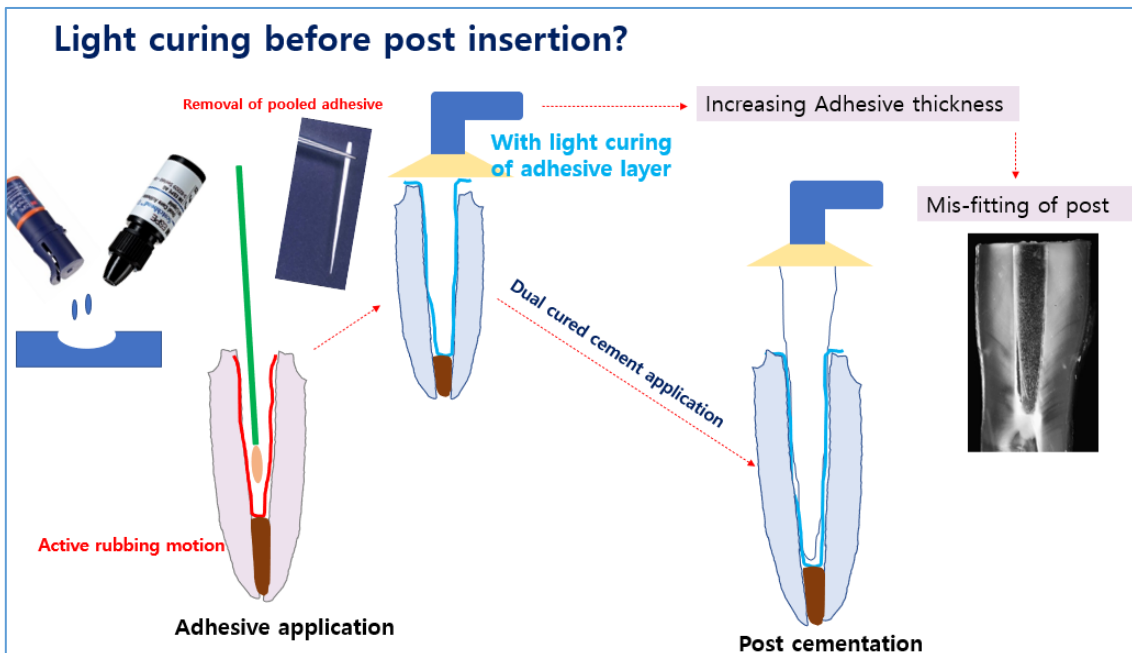


그림4. 섬유강화형 레진 포스트의 접착제의 선택과 광중합.

이원 중합 활성제를 상아질 접착제의 적용시 사용할 수 있으며, 화학적 중합 성분이 포함되어 있으나 상아질 접착제의 도포 후 광중합을 통하여 전체적인 중합도를 높인다.

2. 상아질 접착제와 레진 시멘트 선택과 전략

섬유강화형 레진 포스트의 접착시 상아질

접착제는 etch & rinse system, self-etch system 모두 사용이 가능하며, 근래에는 상아질 접착제의 사용 없이 적용 가능한 self-adhesive resin cement 임상에서 빈번하게 사용되고 있다. Self-adhesive resin cement의 경우 임상적 술식의 단계를 줄여 술식을 단순화하는 큰 장점이 있지만, 근관내 형태가 불규칙 하거나, 근관내 기하학적 형태와 기성 포스트 형태간 차이가 큰 경우, 상아질 벽면에 더 잘 젖어들어가게 하는 상아질 접착제의 사용을 추천하며, 상아질 접착제의 도포 후 self-adhesive resin cement의 적용시 접착력에 유리하다는 보고가 있다[13]. 최근 임상에서 많이 사용하는 universal adhesive를 포함하여 자가부식 상아질 접착제의 경우, 상아질 접착제의 산성도에 따라 이원 중합 레진 시멘트와 함께 사용할 때 상아질 접착제와 레진 시멘트간 부적합성의 문제가 발생할 수 있다고 알려져 있다[7, 12]. 특히, pH가 3.0보다 낮은 산성도를 가지는 상아질 접착제의 경우 상아질 표면에 도포하였을 때, 산소 억제층에 의하여 미중합 산성단량체가 잔여 할 수 있어, 이원중합 레진의 중합에 필수적인 삼차아민과 미중합 산성 단량체와 반응하여 결과적으로 레진 시멘트의 중합이 억제되는 것이다. 이를 방지하기 위하여, 삼차아민을 포함하지 않는 레진 시멘트를 선택하거나, 또는 상아질 접착제를 사용할 때, self-cure activator를 함께 적용하여 사용할 수 있다[14]. 특히, self-cure activator를 사용하는 경우, 자가부식 상아질 접착제와 이원중합 레진 시멘트간 부적합성

문제를 해결할 수 있으며, 동시에 접착제의 화학적 중합을 촉진하므로, 포스트와 같이 광중합을 위한 빛이 도달하기 어려운 근관내에 화학적 중합을 촉진하여 전체적인 중합도를 높이는 장점을 가지게 된다. 많은 회사에서는 포스트의 접착에 대하여 상아질 접착제와 self-cure activator를 함께 사용하는 전략을 선택하고 있다. 그러나 일부 문헌에서는 자가부식 상아질 접착제와 self-cured activator를 함께 적용하였을 때, 산성 단량체의 농도를 희석하게 되어 결합력이 다소 감소하는 결과를 보여주고 있으며[15], etch & rinse system이나 self-etch system에 대하여 self-cure activator를 적용하였을 때, 자가 중합만으로 중합한 경우보다는 광중합과 함께 중합을 하였을 때, 다소 높은 결합력을 보여주는 보고가 있다[15]. 그러므로, 섬유강화형 레진 포스트의 접착시 self-cured activator를 상아질 접착제와 함께 적용하더라도, 상아질 접착제를 도포한 후 광중합을 하는 것이 결합력에 유리하다고 할수 있겠다[14,15].

섬유강화형 레진 포스트의 접착시 사용하는 레진 시멘트로써 이원 중합의 코어용 레진을 사용할 수 있다. 이는 포스트의 접착과 동시에 치관부위 코어를 함께 축조할수 있는 큰 장점이 있다. 일반적인 이원 중합 레진 시멘트와 self-adhesive resin cement의 경우에는 포스트를 접착한 이후 치관부 코어를 축조하는 과정으로 구성된다. 포스트의 접착과 코어부위를 축조하기 위하여 이원 중합 레진 시멘트 및 이원 중합 코어용 레진을 적용할 때에도 충분한 광조사가 중요하다. 근래에는

light transmission이 우수한 섬유강화형 레진 포스트가 소개되고 있으며, 이는 광중합시 중합에 유리하게 작용한다. 광중합을 시행할 때에는 광중합기를 대상이 되는 치아에 최대한 근접하여 기울어지지 않은 각도로 충분한 시간으로 광중합 하며, 매트릭스와 밴드를 제거한 후에도 협설, 근원심으로 광중합기를 기울여가며 추가적인 광중합을 하도록 한다.

결론

근관 치료의 성공은 근관 치료의 모든 과정이 높은 수준으로 수행되어 근관내 오염원의 제거와 이후 무균적 처치 하에 근관내 밀폐를 이루는 것뿐만 아니라, 근관 치료 후 결손된 치아구조를 밀폐력 있고

견고하게 복원하는 하는 과정보도 영향을 미친다. 최근 심미적인 우수성과 치아에 가해지는 응력의 분산에 유리한 장점으로 섬유강화형 레진 포스트의 선택이 증가하고 있으며, 이를 치아에 적용할 때, 견고한 근관내 상아질과 포스트간 접착을 이루기 위하여, 근관내 포스트 공간을 원칙에 맞게 잘 형성한 후 두껍고 치밀하게 형성된 smear layer의 처치 및 self-cure activator를 첨가하여 상아질 접착제를 사용하는 것을 추천하고 있다. 뿐만 아니라 이원중합의 레진 시멘트와 코어용 복합 레진을 적절하게 사용하고, 이후 충분한 광중합을 도모하여, 예지성 있는 포스트와 상아질 간 접착 계면을 이룰 수 있겠다.

참고문헌

[1] C. VĂrlan, B. Dimitriu, V. VĂrlan, D. Bodnar, I.J.J.o.m. Suci, Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles, 2(2) (2009) 165.
 [2] B. Bhuvana, M. Giovannuscio, N. Rahim, K. Bitter, F.J.I.E.J. Mannocci, The restoration of root filled teeth: A review of the clinical literature, 54(4) (2021) 509-535.
 [3] A. Atlas, S. Grandini, M.J.Q.I. Martignoni, Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration, 50(10) (2019) 772-781.
 [4] X.-H. Gu, C.-Y. Mao, M.J.J.o.e. Kern, Effect of different irrigation on smear layer removal after post space preparation, 35(4) (2009) 583-586.
 [5] A. Feiz, R. Nazari, K. Karimi, S. Tayaran, H. Mosleh, N.J.A.o.D.S.V. Mojtahedi, The effects of surface treatments on root dentin analyzing microleakage of endodontically treated teeth restored

with fiber posts, 5(4) (2017) 151.
 [6] C. Serafino, G. Gallina, E. Cumbo, M.J.O.S. Ferrari, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, Endodontology, Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study, 97(3) (2004) 381-387.
 [7] L. Breschi, A. Mazzoni, E. De Stefano Dorigo, M.J.J.o.A.S. Ferrari, Technology, Adhesion to intraradicular dentin: a review, 23(7-8) (2009) 1053-1083.
 [8] F.I. Alkhdhairy, P. Yaman, J. Dennison, N. McDonald, A. Herrero, M.S.J.C. Bin-Shuwaish, cosmetic, i. dentistry, The effects of different irrigation solutions on the bond strength of cemented fiber posts, 10 (2018) 221.
 [9] R.T. Jitumori, B.F. Bittencourt, A. Reis, J.C. Gomes, G.M.J.J.A.D. Gomes, Effect of root canal irrigants on fiber post bonding using self-adhesive composite cements, 21(6) (2019) 537-544.

- [10] L.V. Oliveira, T.S. Maia, K. Zancoppe, M.d.S. Menezes, C.J. Soares, C.C.G.J.B.o.r. Moura, Can intra-radicular cleaning protocols increase the retention of fiberglass posts? A systematic review, 32 (2018).
- [11] F. Sadeghi Mahounak, M. Abbasi, L. Ranjbar Omrani, N. Meraji, M. Rezazadeh Sefideh, M.J. Kharrazi Fard, E.J.I.J.o.D. Ahmadi, Effect of Root Dentin Pretreatment on Micro-Push-Out Bond Strength of Fiber Posts to Root Canal Dentin: Cold Atmospheric Argon Plasma (CAAP) and Ethylenediaminetetraacetic Acid (EDTA), 2021 (2021).
- [12] A. Vichi, S. Grandini, C.L. Davidson, M.J.D.M. Ferrari, An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions, 18(7) (2002) 495-502.
- [13] E. Kosan, A. Prates-Soares, U. Blunck, K. Neumann, K.J.C.O.I. Bitter, Root canal pre-treatment and adhesive system affect bond strength durability of fiber posts ex vivo, 25(11) (2021) 6419-6434.
- [14] M.F. Gutiérrez, E. Sutil, P. Malaquias, T. de Paris Matos, L.M. de Souza, A. Reis, J. Perdigão, A.D.J.D.m. Loguercio, Effect of self-curing activators and curing protocols on adhesive properties of universal adhesives bonded to dual-cured composites, 33(7) (2017) 775-787.
- [15] A. Rathke, U. Balz, R. Mucche, B.J.J.o.A.D. Haller, Effects of self-curing activator and curing protocol on the bond strength of composite core buildups, 14(1) (2012) 39.

다양한 임상 상황에 적합한 치과용 접착제 사용법

김 덕 수

경희대학교 치과대학 치과보존학교실

E-mail: dentist96@khu.ac.kr

3-Step total-etch 접착제가 개발된 이후로 치과용 접착제는 비약적인 발전을 거듭하였다. Total-etch의 가장 큰 단점인 술후 과민감을 감소시키는 self-etch 접착제의 개발은 물론, 최근에는 하나의 제품으로 total-etch와 self-etch를 모두 사용할 수 있는 유니버설 접착제까지 개발되었다. 가장 최근에 소개된 유니버설 접착제의 경우, 임상가가 total-etch나 self-etch를 선택하여 사용할 수 있는 것이 가장 큰 장점이지만, 적용 방식에 따른 명확한 적응증이 규정되어 있지는 않아 고민스러운 경우가 있다. 이 글에서는 다양한 임상적인 조건에서 어떤 적용 방식이 더욱 효과적인지 알아보려고 한다.

치과용 접착제는 다음의 3가지 방법으로 적용할 수 있으며 (total-etch, self-etch, and selective enamel-etch), 이러한 적용 방법들은 각각의 장단점을 갖고 있다. (Fig. 1)

1. Total-etch

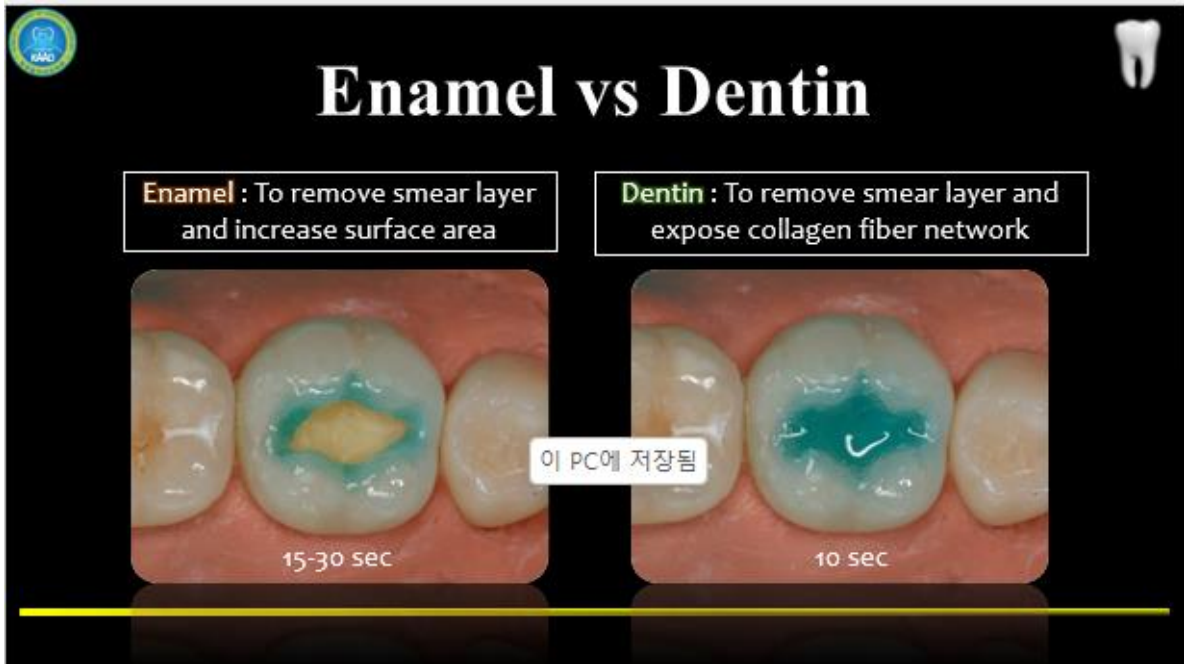
Total-etch는 35-37%의 인산으로 와동 표면의 도말층(smear layer)을 제거하여 접착제가 침투할 수 있는 공간을 형성한다. 법랑질에 비해 상아질은 무기물 함량이 낮아 인산을 동일한 시간 적용하게 되면 과도한 산부식 효과가 나타나고 이로 인해 술후 과민감의 발생 가능성이 높아진다. 따라서 인산을 법랑질부터 적용



Fig.1. 다양한 산부식 모드

념은 "산부식 후 상아질 표면에 노출된

Fig. 2. 법랑질과 상아질의 산부식 시간 차이



하고, 그 다음 상아질에 적용하여 의도적으로 산부식 시간의 차이를 부여하는 방법이 추천된다. (Fig. 2)

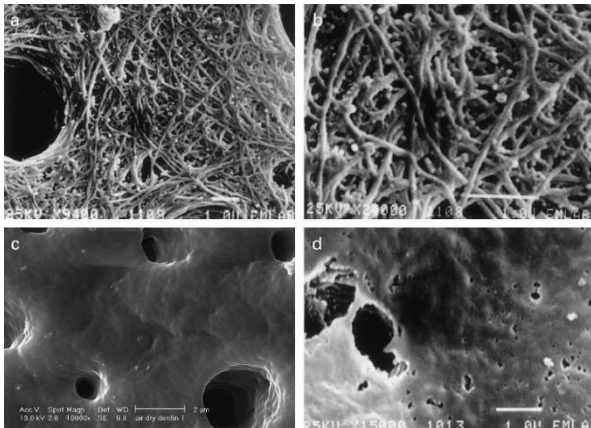


Fig. 3. 상아질 표면의 산부식 후 collagen fiber network의 형태. (위) Wet bonding 과정이 잘 진행된 것으로 collagen fiber 사이의 공간이 잘 관찰된다. (아래) 과도한 건조에 의해 collagen fiber network 형태가 파괴된 것을 볼 수 있다. (Courtesy of Dr. Kanca, 1992)

다음으로 주의해야 할 것은 "wet bonding"이라는 개념이다. 1992년 Dr. Kanca가 발표한 이 개념

collagen fiber network 형태를 보존하기 위해 습윤한 상아질 표면을 유지시켜야 한다"라는 내용이다. 이러한 형태가 잘 보존되었을 때, 치과용 접착제의 침투가 잘 이루어질 수 있고 이를 통해 보다 나은 접착이 가능해진다. (Fig. 3). 임상적으로 wet bonding을 잘 구현할 수 있는 방법은 와동의 산부식 후 수세 및 건조를 시행할 때, 법랑질은 완전히 건조하고 상아질은 약간의 수분을 남겨놓는 것이다. (Fig. 4).



Fig. 4. Wet bonding의 임상적인 구현법. (좌) 수세 후 건조 전의 상태. 법랑질과 상아질 모두 완전히 건조되어 있지 않다. (우) Wet bonding를 시행한 후의 사진. 법랑질은 완전히 건조되고, 상아질은 약간의 수분을 남겨두어 그 차이를 확인할 수 있다.

2. Self-etch

술후 과민감이 적다는 이유로 많은 임상가들이 선호하는 방법이다. 와동 표면의 자가 부식이 가능한 acidic functional monomer를 포함한 접착제를 사용하기 때문에 smear layer가 완전히 제거되지 않고, 이로 인해 상아질의 투과성이 감소하는 것이 특징이다. Total-etch 접착제에 비해 technique sensitivity가 낮다는 것이 가장 큰 장점이지만, 2015년 발표된 review 논문에서는 “구치부 복합레진 수복에 있어 접착제의 차이에 따른 수복물의 술후 민감성 발생률에 따른 차이는 없다” 라고 언급하고 있다. (Reis A et al. Dent Mater, 2015) 또한, 법랑질의 산부식 능력이 다소 부족한 것이 단점이다.

3. Selective enamel-etch

Total-etch와 self-etch는 장단점이 상반되는 접착제의 적용 방식이기 때문에, 두 방법의 장점을 취하려는 새로운 적용 방법이 나오게 되었는데, 그것이 바로 selective enamel-etch 방법이다. 와동 형성 후 법랑질에만 선택적으로 인산으로 산부식을 시행하고, 상아질에는 self-etch 방법을 적용하여 와동의 peripheral

seal을 보강하고, 술후 과민감을 최소화하는 방법이다. 다소 번거롭게 느껴질 수도 있지만, 익숙해지면 보다 안정적인 결과를 만들 수 있다.

마지막으로 3가지 적용방법의 장단점과 적응증을 다음과 같이 정리해 볼 수 있겠다.

	Total-etch	Self-etch	Selective enamel-etch
장점	법랑질에 대한 안정적인 접착	다소 부족한 법랑질 접착	법랑질에 대한 안정적인 접착
단점	높은 technique sensitivity	낮은 technique sensitivity	낮은 technique sensitivity
적응증	법랑질에 국한된 와동 Selective enamel-etch를 하기 어려운 작은 와동 과광화된 비우식성 치경부 병소	법랑질 변연이 없는 와동 (광범위한 와동의 base) 술후 민감성이 우려되는 경우	법랑질 변연을 가진 중등도 이상의 와동

이상으로 치과용 접착제의 적용 방식의 장단점에 대해 알아보았다. 임상가들이 이러한 부분을 숙지한다면 다양한 임상 상황에서 유용하게 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

CAD/CAM 및 교정적 정출술을 활용한 외상 받은 상악 전치부의 수복 - 단기간의 재발에 대한 고찰

권승경, 정일영

연세대학교 치과대학병원 치과보존과

E-mail: juen@yuhs.ac

초 록

치관-치근 파절 발생 시 흔히 사용하는 교정적 정출술은 주변 골을 손상시키지 않는 비침습적인 방법이지만, 교정력의 크기와 속도, 유지기간 등 여러가지를 고려해야 한다. 본 증례는 치관-치근 파절된 상악 중절치를 CAD/CAM 기술을 활용하여 먼저 수복한 후 교정적 정출술을 시행 하였으나, 재발성 함입이 일어난 경우이며, 이에 대한 고찰을 하고자 한다.

서 론

파절선이 치근까지 연장되는 치관-치근 파절의 경우, 파절선이 연장된 정도를 평가하여 치조골과의 위치 관계를 파악하는 것이 중요하다. 외상에 대한 적절한 처치 후 수복을 하기 위해서는, 치조골 상방 생물학적 폭경과 수복 시의 ferrule effect를 고려하여 골 조직과 파절선 사이에 최소 3-4mm정도의 거리가 필요하다. 통상적으로 이런 거리 확보를 위해 교정이나 외과적 정출술, 그리고 골삭제를 통한 치관 연장술을 고려할 수 있다. 그 중 교정적 정출술을 선택하는 경우 재발성으로 함입이 발생할 수 있기 때문에 이에 대한 고려도 필요하다.

본 증례는 상악 전치부의 인접면이 파절된 후 교정적 정출술을 시행했으며, 단기간의 재발이 일어났으나 이후 심미적으로 수복한

경우로, 그 치료과정을 소개하고자 한다.

증 례

47세 남자 환자가 5일 전 넘어져서 앞니들이 깨졌고 손으로 만지기만 해도 통증이 있다는 주소로 본원에 내원하였다. 특이할 만한 의과적 병력은 없었고 3일전 글래스 아이오노머로 임시 수복 받은 상태였다.

초진 치근단 방사선 사진에서 #11, 21 인접부위의 파절선 관찰할 수 있었다. #11은 특히 치조정에 인접한 깊은 파절선이 존재하고 있었다(그림1).



그림1. 초진 치근단 방사선 사진

초진 시 임상 사진 촬영에서 #11, 21의 비심미적인 임시수복물 확인됐으며 외상 당시 치수 노출 여부는 판별하기 어려웠다. #11의 구개측 파절 경계선은 근심측 치은

하방으로 깊이 연장되어 들어가는 것 관찰할 수 있었다(그림2).



그림2. 초진 임상 사진 (a)순측 (b)구개측

임상 검사 시, #11의 동요도는 없었으며 타진 검사에 양성, 냉자극에 음성, 전기 치수 검사 시 강도 10에서 약한 반응만 보였으며, 근심구개측 치주낭 탐침 검사 시 4mm의 깊이 관찰되었다. #21은 동요도 없었으며 타진 검사 시 음성, 냉자극 및 전기 치수 검사 시 양성 반응 보였으며 치주낭 깊이는 3mm 이하였다. 이에 #11의 복잡 치관-치근 파절, #21의 제 2급 치관 파절로 진단하였다.

치료 계획

#11의 근관치료, 복합 레진 코어 후 교정적 정출 및 유지 후 E-max press 크라운 수복 및 #21의 복합레진 수복을 계획하였다. 심미적인 전치부 레진 수복을 위해 alginate impression 후 putty index를 제작하기로

계획했으며, CAD/CAM을 이용하여 대칭적인 디지털 왁스업을 시행하기로 했다.

치료과정

초진 당일, 전치부 레진 수복을 위한 putty index를 제작하기 위해 alginate impression 시행하였다. 7일 후 환자 내원 시, #11의 침윤마취 및 러버댐 격리 후, 근관치료를 시작하였다 (그림3).

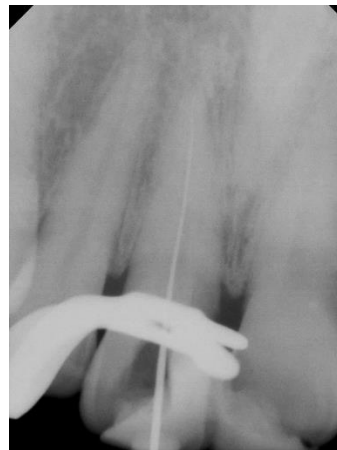


그림3. 근관장 측정 시 치근단 방사선 사진

다음 내원 시에 바로 #11의 복합 레진 코어 수복 및 #21의 복합 레진 수복을 할 수 있도록 초진 시 인상 채득한 석고 모델을 Trios3(3 Shape)를 이용하여 스캔하여 Meshmixer 프로그램으로 해당 파일을 열었다(그림4). 이후 Meshmixer 상에서 가상으로 치아형성을 진행하여, 기존의 비심미적인 임시수복물을 모두 제거하였다(그림5). CAD software인 3shape dental system으로 파절 부위의 인공치를 디지털상에서 wax up하여 대칭적이고 심미적인 형태를 만들었다(그림6). 만들어진 wax up 형태를 기존의 석고 모델과 중첩하여 모델 제작 후, Nexdent 5100 기기를 사용하여 3D 모델 프린팅하였다(그림7, 8)

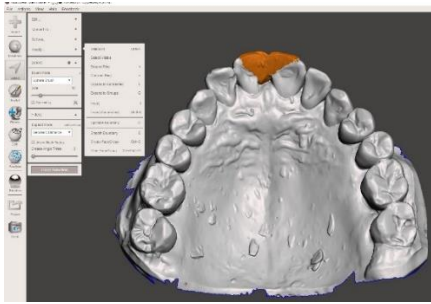


그림4. 초진 모델 스캔. Meshmixer 프로그램.

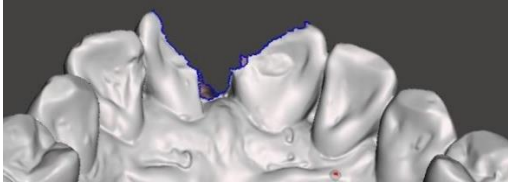


그림5. Meshmixer를 이용하여 기존 임시수복물을 제거한 모습.

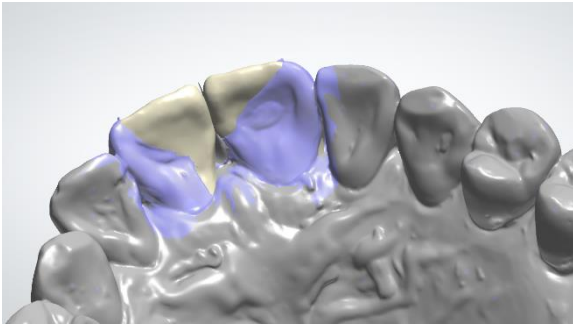


그림6. 3Shape dental system으로 digital wax up 시행한 사진.

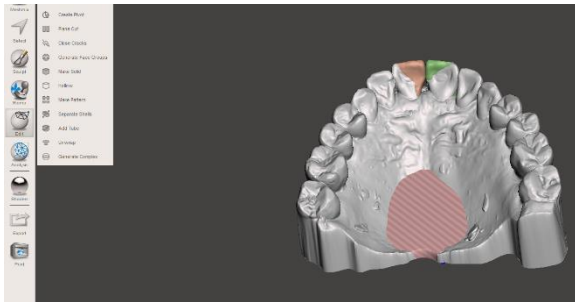


그림7. Meshmixer를 활용하여 wax up한 치아와 기존의 모델을 중첩한 모습.



그림8. Nexdent 5100 사용하여 3D 모델 프린팅하였으며 putty index 제작한 모습. 다음 내원 시, AH plus (Dentsply) 실러

사용하여 continuous wave technique으로 근관 충전하였다(그림9). 이후 #11, 21의 임시수복물을 모두 제거 후, 순측 및 구개측에 bevel을 주어 형성하였다(그림10). 이후 putty index를 적용하여, 35% 인산으로 selective etching 및 수세 후, single bond universal (3M ESPE) 적용하고 광중합 시행하였다(그림11). 구개측에 Metafil Flo (Sun Medical) 적용 후 순측에는 3M Filtek Z350 XT (Dentin A3, A2 shade, Enamel A3)의 여러 shade를 중첩시켜 축조하였다. 이후 super fine diamond bur, Astropol(Ivoclar Vivadent) 및 Soflex disc (3M ESPE)를 사용하여 최종 연마를 시행하였다(그림12).



그림9. # 11 근관충전 및 코어 형성, #21 복합레진 수복 완료된 모습.



그림10. 기존 임시수복물 모두 제거 후 순측 및 구개측에 bevel을 주어 preparation한 모습.

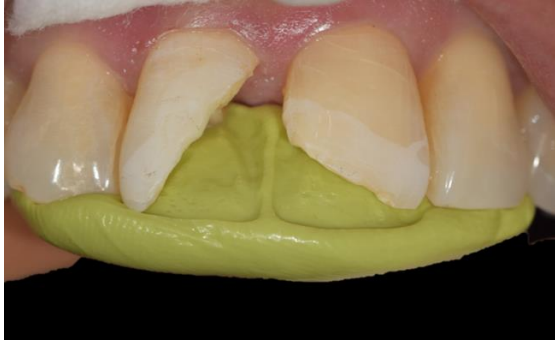


그림11. Putty index를 적용하여 수복.



그림12. #21 수복 및 연마 후 모습.

#11은 교정적 정출 전까지 심미적 요구를 만족시키기 위해 Nexcore 및 Filtek Z350 XT (Dentin A3 shade)를 적용하여 코어 축조 완료하였다(그림13).



그림13. #11 코어 축조까지 완료한 모습.
(a) 순측 (b) 구개측

다음 내원 시, 정출에 방해가 되는 언더컷이

없도록 #11의 형태를 조절하여 주었고, #12, 21의 절단연과 #11의 치경부에 35% 인산으로 selective etching 및 수세 후, single bond universal(3M ESPE) 이용하여 orthodontic clear button을 부착하였다. 이후 orthodontic power chain을 가장 큰 tension이 가해지도록 5칸 걸었으며 chain 탈락 방지를 위해 Metafil Flo(Sun Medical)로 clear button 주위를 고정하였다(그림14).



그림14. Power chain 적용한 모습.

일주일 뒤, 2mm의 정출량 획득되었다. 아직 구개측에서 파절선이 관찰되지 않아 추가 정출 위해 #11 절단연 부근의 형태 조절 후 #21의 탈락된 clear button을 재부착하였다 (그림15). 이후 치아 주위의 상처조섬유 절개를 하여 추후의 재발을 방지하고자 했다.



그림15. 교정적 정출 1주일 경과 후.
(a) #11의 2mm 정출량 확인된 상태.
(b) #11 형태 조절 후 #21 clear button 재부착.

일주일 뒤, 추가적으로 1mm 정도의 정출 후 구개측에서도 파절선 관찰되었다(그림16). 이에 교정 치료 후 relapse 되는 것을 방지하기 위해 인접치와 함께 레진 강선 고정하였다. #11의 치은 조직이 같이 정출되어 #21의 치은연 라인과 비대칭적으로 관찰되었으며, 이에 #11의 치은절제술 시행하였다(그림17).



그림16. 총 2주간의 교정적 정출술 후.
(a) 순측 (b) 구개측.
(b) 코어 하방의 파절선이 관찰됨.



그림17. 치은절제술 후 레진강선 고정된 모습.
3주 후, 레진 강선 고정 제거 후 #11 E-max press 크라운 수복을 위한 치아 형성 시행하였다(그림18).



그림18. #11의 치아 형성 후 모습.

9일 후 크라운 장착 예정이었으나, 환자의 개인사정으로 내원이 늦어져 17일만에 장착하게 되었다. 캐스트 상에서는 심미적인 크라운 형태 관찰되고 있으나, 크라운 시적 시 #11 크라운의 절단면이 #21 절단면 높이와 0.5mm 이내의 부조화가 있었다(그림19). #11이 함입된 것으로 판단되어 이에 재인상채득 후, 임시치아에 추가적으로 레진 강선 고정하였다.



그림19. 제작된 E-max press 크라운. (a) 캐스트 상에서는 심미적이고 대칭적인 모습. (b) 크라운 시적 시 #11이 재발되어 함입된 상태.

일주일 만에 최종 수복물 재제작하였다. #11에는 single bond universal(3M ESPE) 적용하고 광중합 시행하였으며, E-max press 크라운에는 불산 에칭 및 수세 후, 실란 처리 및 건조, single bond universal(3M ESPE) 적용하고 Rely X Ultimate translucent로 크라운 부착하였다. 이후 추가적 재발 방지를 위해 #13-22까지 이어지는 lingual retainer 부착하였다(그림20).



그림20. E-max press crown 부착 후
(a) 순측 (b) 구개측.

1개월 후, 체크 위해 내원 시 #11 크라운 및 #21의 수복물에 이상 없었으며 파절선 부위 치주적 상태도 양호한 상태였다(그림21).



그림21. 3개월 체크 위해 내원 시 건강한 치은조직과 심미적인 최종 보철물의 모습.

고 찰

본 증례의 경우, 골 상방 1mm에 파절선이 위치하여, 추가로 2mm 정출이 필요했다. 필요한 정출량이 크지 않은 상황으로 외과적 정출술보다는 교정적 정출술을 우선적으로 고려했으며, 전치부의 인접면이 포함된 상황으로 골삭제술을 동반할 경우 black triangle이 보이는 비심미적인 결과를 야기할 수 있어 외과적 치관연장술도 고려하지

않았다.

본 케이스는 #11을 2주간 교정적으로 정출하였다. 첫 1주간 2mm의 정출량을 확보했으며, 다음 1주간 1mm의 정출량을 추가로 확보했다. 이후 레진 강선 고정을 통해 3주간 유지 후, 임시치아를 사용하여 보철물 장착 전까지 유지하려고 하였다. 이후 내원이 미뤄져 17일간 임시치아 상태로 유지하게 되었는데, 이 기간동안 총 0.3mm의 재발성 함입이 발생하게 되었다. 재발된 양을 제외하고 총 2.7mm의 정출량이 확보된 결과였다.

교정치료가 끝난 후 치아 주위의 치조골이 신생골에서 충판골로 재형성되는데에 총 2-3개월이 소요된다. 이때 치주인대의 재형성이 활발하게 일어나게 된다. 한편, 치은섬유조직도 교정력에 의해 파괴되는데, 교원섬유와 탄성섬유의 재형성은 치주인대보다 느리게 일어난다. 치은 내의 교원섬유 조직의 재형성은 4~6개월이 걸리며, 특히 상치조 탄성 섬유는 재형성이 느려서 1년이 지나서도 치아의 위치를 변화시키게 된다. 본 케이스의 경우 적절한 유지를 주기 위해 기간 별로 레진 강선 고정 3주 후, 임시치아의 단단한 인접면 접촉으로 유지력을 얻으려고 했으나 유지력이 충분하지 못해 실패하게 되었다. 결국 4-5주 후 재발성 함입이 발생하게 되었는데, 이는 단기간에 일어난 재발로 치주인대의 재형성 과정 시의 재발로 추정된다.

현재 교정적 정출술 후 유지기간에 대해서는 consensus가 없지만, 2008년 Korayem 등의 systematic review에 의하면 유지기간은 0에서 6개월까지 분포하며, 평균

유지기간은 9.3주이다. 다른 저명한 학자들에 의하면 유지기간은 6에서 12주로 권장되고 있다(Contemporary Orthodontics, 6th edition). 초기 치주인대의 재형성이 완료될 때까지, 즉 2-3개월 간의 유지기간은 필수로 생각된다.

본 증례의 경우 비교적 큰 힘을 이용한 급속 정출을 진행했으며, 상치조섬유의 절개도 같이 진행했으나 2주간의 정출 후 약 1.5mm의 치은조직 정출도 같이 일어나게 되었다. 이에 electrosurgery를 통한 절개가 불가피했다. 여러 문헌에서도 부착 조직의 동반 정출은 불가피한 경향이 있다고 보고하고 있다.

한편, Shillingburg 등에 따르면 지대치의 임상적 crown to root ratio는 적어도 1:1이 되어야 한다고 기술하고 있는데, 본 케이스의 경우 술식 전 1:1.7의 비율에서 정출 후 1:1.2의 비율을 나타내고 있었다.

교정적 정출술 후 재발은 장기간에 걸쳐 일어날 수 있으며, 이에 따라 적절한 시기동안의 고정해야 하며, 재발 여부를 면밀히 관찰해야 한다.

luxations. Dent Traumatol. 2020;36(4):314-330.

4. González-Martín O, Solano-Hernandez B, et al. Orthodontic Extrusion: Guidelines for Contemporary Clinical Practice. Int J Periodontics Restorative Dent. 2020 Sep/Oct;40(5):667-676.

5. Huang G, Yang M, Qali M, et al. Clinical Considerations in Orthodontically Forced Eruption for Restorative Purposes. J Clin Med. 2021 Dec 18;10(24):5950.

6. Korayem M, Flores-Mir C, Nassar U, Olfert K. Implant site development by orthodontic extrusion. A systematic review. Angle Orthod. 2008 Jul;78(4):752-60.

7. Potashnick SR, Rosenberg ES. Forced eruption: principles in periodontics and restorative dentistry. J Prosthet Dent. 1982 Aug;48(2):141-8.

8. Profitt W, Fields H, Larson B, Sarver D(eds). Contemporary Orthodontics, ed6. New York: Elsevier, 2018.

9. Sandler C, et al. Guidelines for the orthodontic management of the traumatised tooth. J Orthod. 2021 Mar;48(1):74-81.

10. Shillingburg, Herbert T., et al. Fundamentals of fixed prosthodontics. Vol. 194. Chicago, IL, USA: Quintessence Publishing Company, 1997.

Reference

1. Alsahhaf A, Att W. Orthodontic extrusion for pre-implant site enhancement: Principles and clinical guidelines. J Prosthodont Res. 2016 Jul;60(3):145-55.

2. Blake M, Bibby K. Retention and stability: a review of the literature. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998 Sep;114(3):299-306.

3. Bourguignon C, Cohenca N, et al. Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and

투명 PVS를 mold로한 유동성 복합레진의 injectable technique을 통한 하악 전치의 레진 비니어 수복 증례

우지연*, 최경규, 김덕수
 경희대학교 치과대학 치과보존학 교실
 E-mail: bouble707@naver.com

초 록

사람의 나이가 들어감에 따라 환자의 구강내 환경 및 습관에 의해 치아의 형태가 변형되는 것은 불가피하다. 특히 하악 전치의 경우 외력이 가해지기 쉬운 부위로 교합면의 마모로 인해 치관의 길이가 짧아지게 되고 치아 사이의 공간이 생겨 비심미적인 결과를 초래하게 된다. 본 증례의 경우 하악 전치의 절단면 법랑질 파절 및 교합면 마모로 원인으로한 수직 교합 고경의 상실과 치간이개를 복합레진을 이용한 레진 비니어를 수복하기 위해 투명 PVS인상재를 주형으로하여 flowable injection technique을 술식에 이용하였다. 치간이개 및 수직고경의 회복을 통해 치료를 종결하였다.

주요단어: flowable injection technique, 레진 비니어, 투명 PVS 몰드, 치간이개

서 론

Direct composite veneer는 치료의 색상 선택, 모양 및 기술 민감도와 같은 다양한 측면에서 임상에게 도전적인 과제이다. 그러나 접착성 치의학의 발달 과정으로 복합레진 접착 시스템의 발전을 가져왔고 그 결과 레진 수복물의 수명은 예측 가능해지고있다. 기타 보존 및 보철적 술식에 비해서 직접 레진 수복은 치아에 대한 최소 침습적 시술이며 비용 및 환자 방문 횟수 감소 측면에서 장점이 있다.

인레이, 라미네이트와 같은 간접수복물과 달리 치과의사는 필요할 때 향후 수리를 수행하고 간접적으로 수복할 경우 적절한 안착을 위해 모양을 변경해야 하는 언더컷 영역에서 치아 구조를 제거하지 않도록 하는 이점을 보인다.

이번 증례에서는 교합면의 마모와 미란의 복합작용으로 인해 하악 전치부 공간 폐쇄가 발생한 환자의 사례와 Ezi-clear(MDclus®)를 이용한 트레이 제작 및 수복 사례에 대해 알아보하고자 한다.

증 례

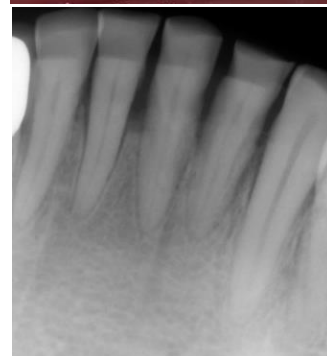


그림 10a,b 초진 임상 및 방사선사진
 만 68세의 남성 환자로 하악 전치들 사이의 검정색 공간을 메우고 싶다는 주소로 내원하였다. 당일 시행한 임상 및 방사선

검사상 하악 전치의 교합면 마모로 인한 전반적 치관 길이의 감소와 교합면 faucet의 형성 및 치간 사이의 공간이 관찰 되었다. (그림 1a,b)

가이드가 되어줄 matrix가 필요했다. 주로 사용하는 putty 인상재를 이용한 silicone-index technique을 고려해 보았으나, 의과 과거력에

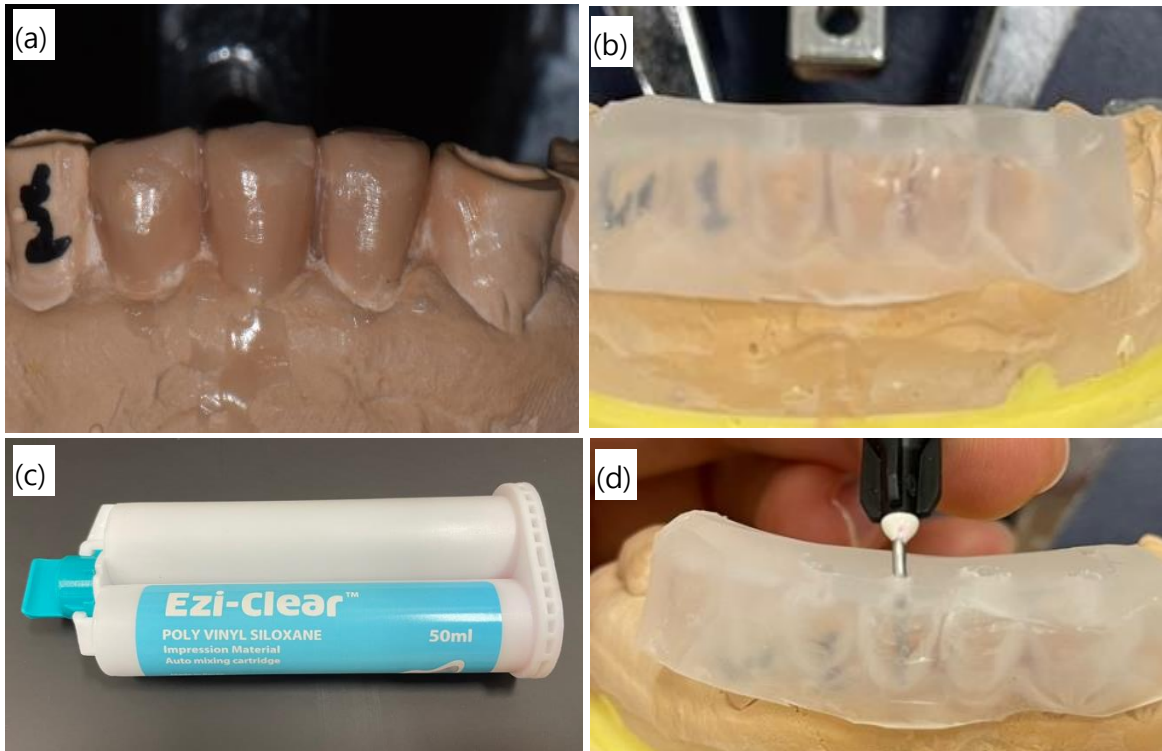


그림 11 (a) wax-up한 study model (b) 하악 전치의 PVS를 이용한 mold 형성 (c) 사용한 투명 PVS 인상재 Ezi-Clear(MDclus, Korea) (d) 투명 PVS mold의 레진 주입구 및 유동성 복합레진 시린지 적용

대합되는 상악의 경우 총의치 상태였으며 교합 확인시 전치부의 교합이 되지 않은 상황이었다. 치료 계획으로 #41에서 #33에 걸친 4unit bridge를 설명하였으나 환자분 생활치 신경치료 및 보철적 수복 비용 및 시간에 대한 부담감으로 원치 않으셨다. 이에 두번째 치료계획으로 복합 레진 비니어를 통한 공간 폐쇄 및 수직 고경 증가시키는 방향으로 설명드렸으며 환자분 동의하에 진행하기로 하였다.

초진시 알지네이트를 이용하여 전악 인상채득 후 study model을 제작하였으며 치간사이의 공간 평가시 치간이개의 정도가 크기 때문에 수복에

뇌경색으로 오랜시간의 진료는 어려운 상황이라 보다 빠르게 수복하기 위해 투명 PVS 인상재를 통한 flowable injection technique을 사용하기로 하였다. Study model에서 wax-up을 하였으며

#41근심, #31근/원심, #32근/원심, #33 근심 부위의 복합레진 수복이 필요함을 확인하였다. 적절한 형태의 출현윤곽과 너비, 두께, 형태를 지니며 인접치의 접촉점과 비슷한 위치에 접촉점을 가지도록 완성된 wax-up 모델을 제작하였다.(그림 2a)

완성된 wax-up모델에 바세린을 적용한 후 표면을 거즈로 닦아내어 잉여를 제거하였다. 이후 투명 PVS 인상재 (Ezi-Clear, MD Clus,

Korea)를 하악 전치부위의 헵/설면 모두를 덮을 수 있도록 충분히 적용하여 인상 채득하였다. (그림2b, c) 수복을 요하는 #41-33치아의 절단면 부위에 유동성 복합레진의 시린지 팁이 들어갈 수 있을 정도의 구멍을 형성하였다. (그림2d)

하악 좌측 견치의 근심면에 먼저 복합레진 수복을 진행하였다. 치아 삭제 없이 복합레진을 수복할 부위의 법랑질에 35% 인산 (Ultra-Etch, Ultradent Products, Inc, South Jordan, USA)을 이용하여 30초 동안 산부식을 시행하고, All-Bond universal(Bisco, Chicago, USA) 접착제를 적용 후 10초 간 광중합을 시행하였다.

준비한 투명 silicone mold의 주입구에 G-aenial Universal Injectable A3.5(GC Corp, Tokyo, Japan) 시린지 팁을 해당 치아의 치경부측에서부터 치관부 방향으로 잡아 당기면서 레진을 주입하였다. 주입구에 잉여 레진은 코튼 펠렛으로 몰드를 제거하고 mold의 헵면에서 10초간 광중합하였다. 몰드를 벗겨낸 다음 #12 blade를 이용하여 인접치 및 해당 치아의 잉여 레진을 제거하고, 헵측에서 추가 10초 광중합을 하였다.

동일한 방법으로 하악 좌측 측절치/중절치 및 하악 우측 중절치를 투명 PVS mold를 사용하여 수복하였다. (그림3a) 레진 적층이 완료되고 난

후 Soflex disc (3M, Minnesota, USA) 를 사용하여 복합레진 표면의 oxygen inhibition layer를 제거해주었다. Enhance와 PoGo(Dentsply, Milford, USA)를 순차적으로 사용하여 연마해주었다. 모든 치아의 수복 완료 후 하악 중절치 사이의 black triangle이 잔존하였다.

한달 뒤 경과 관찰시에 하악 중절치 사이의 black triangle에 치은이 채워지고 있는 양상을 확인할 수 있었으며 수복한 부위에 PrismaGloss (Dentsply, Minnesota, USA)를 이용하여 추가적인 치면 연마를 시행하였다. (그림3b) 환자분의 초기 주소였던 치아 사이의 공간이 없어져 치료 결과에 만족하였다.

고 찰

최근 접착 기술과 복합레진 재료의 물성의 발전이 계속되면서, 복합레진을 통한 직접 수복은 심미적이며 무엇보다 보존적인 술식으로 각광받고 있다.

이번 증례에서는 전통적인 복합레진 적층법이 아닌, 실리콘 몰드를 제작하였으며 사용한 flowable injection technique은 이러한 재료적 발전을 이용하여 한 번에 여러 개의 치아를 쉽게 복원할 수 있는 기술이며 매우 예측 가능하고 아름다운 심미적 결과를 보장한다. 하지만,



그림 12 (a) 수복 완료 직후 임상사진 (b) 한달 후 임상사진

유동성 복합레진이 기포 없이 채워질 수 있도록 보장된 공간에서 이루어져야 한다. 이 경우 투명한 PVS인 Ezi-Clear 및 G-ænial Universal injectable과 같은 유동성 복합레진을 사용하였다. Ezi-Clear의 투명도는 레진이 mold내에서 경화될 수 있도록 한다. 경화 정도에 따라 PVS mold 두께를 고려해야 하므로 mold의 안정성과 경화 깊이 간의 균형을 유의해야한다.

수복에 사용한 유동성 복합레진의 물성에 대해 의문이 제기될 수 있다. 마모 저항성, 강도, 연마능력, 투명도와 같은 물성들은 최근 수년간 발전하였다. 이에 대한 메타 분석 연구들로 유동성 복합레진과 퍼티타입의 복합레진 사이에 통계적으로 유의성 있는 결과값을 보이지 못하였다. 본 증례에서는 높은 굴곡 강도와 탄성계수를 가진 데이터를 바탕으로 nanohybrid타입의 G-ænial Universal Flo를 선택하였으며, 이 레진을 사용하여 경과 관찰시 유의미한 수명을 보장한다는 결과가 있다.

더욱이 본 증례에서는 상악에 총의치 상태로 교합력이 약하여 강도에 대한 고려에 자유로움이 있었다. 또한, G-ænial Universal Injectable의 다양한 색조는 매우 우수한 심미적 결과를 쉽게 얻을 수 있음을 보장한다.

결 론

Flowable injection technique 적용시 투명한 PVS로 정확한 왁스업 모델과 인상이 선행되어야 한다. PVS 몰드를 통한 레진 적용후에 광중합 깊이를 고려할 때 PVS의 두께는 두껍지 않아야 한다. 또한, 레진 적용시 몰드의 안정성을 도모해야 최종 단계의 레진 연마시의 시간을 단축시킬수 있다. 유동성 복합레진 선택시 낮은 점도의 높은 흐름성을 가진 것을 이용해야하며

일정한 속도로 주입해야 한다.

Reference

1. Geštakovski D. The injectable composite resin technique: minimally invasive reconstruction of esthetics and function. Clinical case report with 2-year follow-up. *Quintessence Int.* 2019;50(9):712-719.
2. Douglas A. Terry, The injection resin technique: a novel concept for developing esthetic restorations. *Quintessence Dent. Technol.* 2022:241-254
3. Shaalan OO, Abou-Auf E, El Zoghby AF. Clinical evaluation of flowable resin composite versus conventional resin composite in carious and noncarious lesions: Systematic review and meta-analysis. *J Conserv Dent.* 2017;20(6):380-385.
4. Szesz A, Parreiras S, Martini E, Reis A, Loguercio A. Effect of flowable composites on the clinical performance of non-cariou cervical lesions: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2017;65:11-21.

한국접착치의학회 회칙

2006년 10월 22일 제정
2017년 12월 17일 개정
2019년 01월 22일 개정
2020년 11월 27일 개정
2021년 12월 4일 개정

제 1 장 총칙

제 1 조 (명칭)

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

제 2 조 (성립)

본회는 대한치과의사협회 정관 제 61 조에 의거하여 성립한다.

제 3 조 (사무소)

본회는 본부를 서울특별시에 두고 각 시, 도에 지부를 둘 수 있다.

제 2 장 목적 및 사업

제 4 조 (목적)

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

제 5 조 (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 본 회의 목적 달성에 필요한 사항

제 3 장 회원

제 6 조 (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.

제 7 조 (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 자로서 본회의 목적에 동의하고 본회 발전에 공로가 지대한 자
- 4. 원로회원 : 만 65세 이상으로 20년 이상 본회의 정회원으로 활동한 자

제 8 조 (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.

제 9 조 (회원의 의무, 자격 상실 및 윤리)

본 회 회원의 의무, 자격 상실 및 윤리는 다음과 같다.

- 1. 회비 납부의 의무 : 본 회 회원은 본 회 소정의 회비를 납부하여 본 회의 제반 사업 및 회무에 협조할 의무가 있다.
(단, 명예 회원과 원로 회원은 회비납부의 의무를 면제 받는다.)
- 2. 출석의 의무 : 본 회 회원은 최소 연 1 회 본 회가 주관하는 학술모임에 참석하여야 한다.
- 3. 자격 상실 : 본 회 회원으로서 연속 2 년간 회원의 의무를 이행하지 않을 경우, 이사회의 의결에 의해 회원의 자격을 상실할 수 있다.
- 4. 윤리 위배 : 회원으로서 치과 의사의 윤리에 위배된 행위를 하거나 본 회에 대하여 재산상 손해 또는 명예를 훼손하였을 때에는 이사회의 의결과 총회의 동의에 따라 손해배상, 징계 또는 제명 처분될 수 있다.

제 4 장 조직

제 10 조 (업무부)

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

- 1. 총무부 : 회원의 입회 및 관리, 서무, 장단기 발전 계획 기획, 각 부의 업무 조정 및 본 회 목적을 달성하기 위한 기타 사항
- 2. 재무부 : 예산, 결산 편성, 재정 대책, 회비 및 보조금, 찬조금에 관한 사항
- 3. 학술부 : 학회, 학술집담회 및 각종 교육 관련 사업에 관한 사항
- 4. 국제부 : 국제학회 교류와 국제학회 정보 제공 및 국외학자 초청, 국외 학술지 안내에 관한 사항

- 5. 공보/섭외부 : 대외 홍보 및 언론 관리, 유관 단체들과 협조, 각종 행사 진행에 관한 사항
- 6. 편집부 : 학회지 편집, 출판 및 관련 학술지 수집 및 평가에 관한 사항
- 7. 보험부 : 의료보험과 관련된 부분에 대한 연구와 조사에 관한 사항
- 8. 법제부 : 회원 자격 심의, 회칙 및 관련 법규에 대한 유권해석, 치과의료행위 자문에 관한 사항
- 9. 정보통신부 : 홈페이지 관리, 자료 구축, 회무 전산화에 관한 사항
- 10. 자재부 : 자재 정보 및 평가, 유관 업체들과 정보 교환에 관한 사항

제 11 조 (위원회)

- 1. 본 회의 목적 수행에 필요한 경우 회장은 각종 위원회를 구성할 수 있으며, 위원장은 회장이 임명한다.
- 2. 위원회의 구성과 업무 및 운영에 필요한 제반 사항은 별도의 규정으로 정하고 이사회의 승인을 받아야 한다.
- 3. 위원회는 임원의 임기와 관계없이 규정에 의한 업무를 독자적으로 수행한다.
- 4. 위원회 위원장은 이사회에 참석하여 업무 보고를 한다.

제 5 장 임원 및 고문

제 12 조 (임원)

본회는 다음의 임원을 둔다.

- 1. 회장 : 1 명
- 2. 차기회장 : 1 명
- 3. 부회장 : 약간 명
- 4. 상임이사 : 10 명 내외
- 5. 실행이사 : 약간 명
- 6. 평이사 : 약간 명

- 7. 감사 : 2 명
- 8. 지부장 : 약간 명

제 13 조 (임원 선출 및 임기)

본 회 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 2 년으로 하되 중임할 수 있으며, 차기회장은 선출 2년 후 정기총회일 익일부터 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.

제 14 조 (회장)

회장은 본 회를 대표하고 제 회무를 통괄하며, 본 회 회의 시 의장이 된다.

제 15 조 (차기회장 및 부회장)

차기회장과 부회장은 회장을 보좌하며 회장 유고 시에 이를 승계한다.

제 16 조 (상임이사 및 평이사)

- 1. 상임이사는 이사회에서 본 회의 주요 회무를 심의 의결하며, 각각 총무, 재무, 학술, 국제, 공보/섭외, 편집, 보험, 법제, 정보통신, 자재부의 업무를 분장한다.
- 2. 상임이사 밑에 그에 상응한 하위 부서를 설치하고 간사 및 약간 명의 위원을 선정할 수 있다.
- 3. 상임이사는 본 회의 회의 및 이사회에 참석하여 각 부의 회무를 보고하여야 한다.

- 4. 평이사에게는 필요한 경우 회장의 권한으로 특별업무를 위촉할 수 있다.

제 17 조 (감사)

감사는 회무 및 재정을 감시하고 그 결과를 총회에 보고한다.

제 18 조 (고문)

- 1. 역대 회장은 본 회의 고문으로 추대한다.
- 2. 본 회의 발전에 공헌한 회원은 이사회의 추천, 총회의 의결로 본 회의 고문으로 추대한다.

제 6 장 이사회

제 19 조 (구성)

이사회는 회장, 부회장 그리고 각 부의 상임이사들로 구성한다.

제 20 조 (성립 및 임무)

이사회는 과반수 이상이 출석하여 성립하고 다음 사항을 심의, 의결한다.

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

제 21 조 (소집)

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.

제 22 조 (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.

제 7 장 회의

제 23 조 (회의)

본 회의 회의는 정기 총회 및 임시 총회로 한다.

- 1. 총회는 회장이 의장이 되어 진행한다.
- 2. 총회의 의결은 출석 회원의 다수결로 결정한다. 단, 회칙의 개정은 출석회원 2/3 이상의 찬성에 의하여 결정한다.
- 3. 총회의 의결에서 가부동수인 경우에는 회장이 결정권을 가진다.
- 4. 정기총회는 매년 1 회 개최한다.
- 5. 임시총회는 이사회 1/2 또는 회원의 1/3 이상의 요청에 의하여 회장이 이를 소집한다.

제 24 조 (의결 사항)

총회에서의 의결사항은 다음과 같다.

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

제 8 장 재정

제 25 조 (수입)

본 회의 재정은 다음 수입으로 충당한다.

1. 입회비
2. 연회비

3. 찬조금 및 기타

제 26 조 (회비)

본 회의 회비는 이사회에서 의결하여 총회에서 인준을 받아야 한다.

제 27 조 (회계의 구성)

본 회의 회계는 일반회계, 기금회계, 특별회계로 구성한다.

제 28 조 (관리)

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.

제 29 조 (회계 연도)

본 회의 회계 연도는 09 월 1 일부터 익년 08 월 말일까지로 한다.

제 9 장 부칙

제 30 조 (회칙의 개정)

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

제 31 조 (예외 사항)

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

제 32 조 (회칙의 발효)

본 회의 회칙은 2006 년 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. 편집장에게 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 편집인협회의 지침을 준수 한다. 본 학술지에 실린 논문을 포함한 제 문헌에서 밝히고 있는 의견, 치료방법, 재료 및 상품은 저자 고유의 의견과 발행인, 편집인 혹은 학회의 의견을 반영하고 있지 않으며 그에 따른 책임은 원저의 저자 자신에게 있다.

5. 원고의 언어

원고 및 초록은 국문 또는 영문으로 작성함을 원칙으로 한다. 치의학 용어집을 준용해야 하며 이해를 돕기 위해 괄호 속에 원어나 한자를 기입할 수 있다. 국문 용어가 없을 경우 원어를 그대로 사용한다. 약어를 사용할 경우에는 본문 중 그 원어가 처음 나올 때 원어 뒤 괄호 속에 약어를 표기하고 그 이후에 약어를 사용한다. 이는 초록에서도 동일하게 적용한다.

표 (table), 그림설명 (figure legend), 참고문헌 (reference)은 국문이나 영문으로 표기한다.

6. 원고의 저작권

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

7. 동의의 획득

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

동의를 사전에 얻어야 한다.

1) 이미 출판된 자료나 사진

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

3) 인식 가능한 인물 사진 등

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

8. 원고의 구성

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

1) 표지 (Title page)

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

2) 초록 (Abstract)

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

3) 서론 (Introduction)

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

4) 연구재료 및 방법 (Materials and methods)

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

5) 결과 (Results)

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

6) 총괄 및 고안 (Discussion)

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

7) 감사의 표시 (Acknowledgement)

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

8) 참고문헌 (References)

인용 순서대로 본문에서는 일련번호의 어깨 번호를 부여한다. 본문에서 저자명을 표기할 때는 성만을 표기하며, 저자가 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 접착치의학에 관련한 특정 주제로 하되 개인적인 의견이 아니라 근거에 기반을 둔 결론을 도출하도록 한다. 증례 보고의 양식은 서론, 치료과정, 총괄 및 고안으로 하는 것을 권장한다.

9. 원고의 제출양식

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

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

10. 원고의 게재 결정

제출된 원고는 편집위원회에서 위촉한 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

Vol. 2 2022

발행일 : 2022년 9월 1일

발행인 : 김 정 한

편집인 : 장 지 현

발행처 : 한국접착치의학회

서울특별시 동대문구 경희대로 23 경희의료원 치과병원 4층

한국접착치의학회

전화: 02-958-9330

Fax: 02-958-9303

E-mail : jangjihyun@khu.ac.kr

