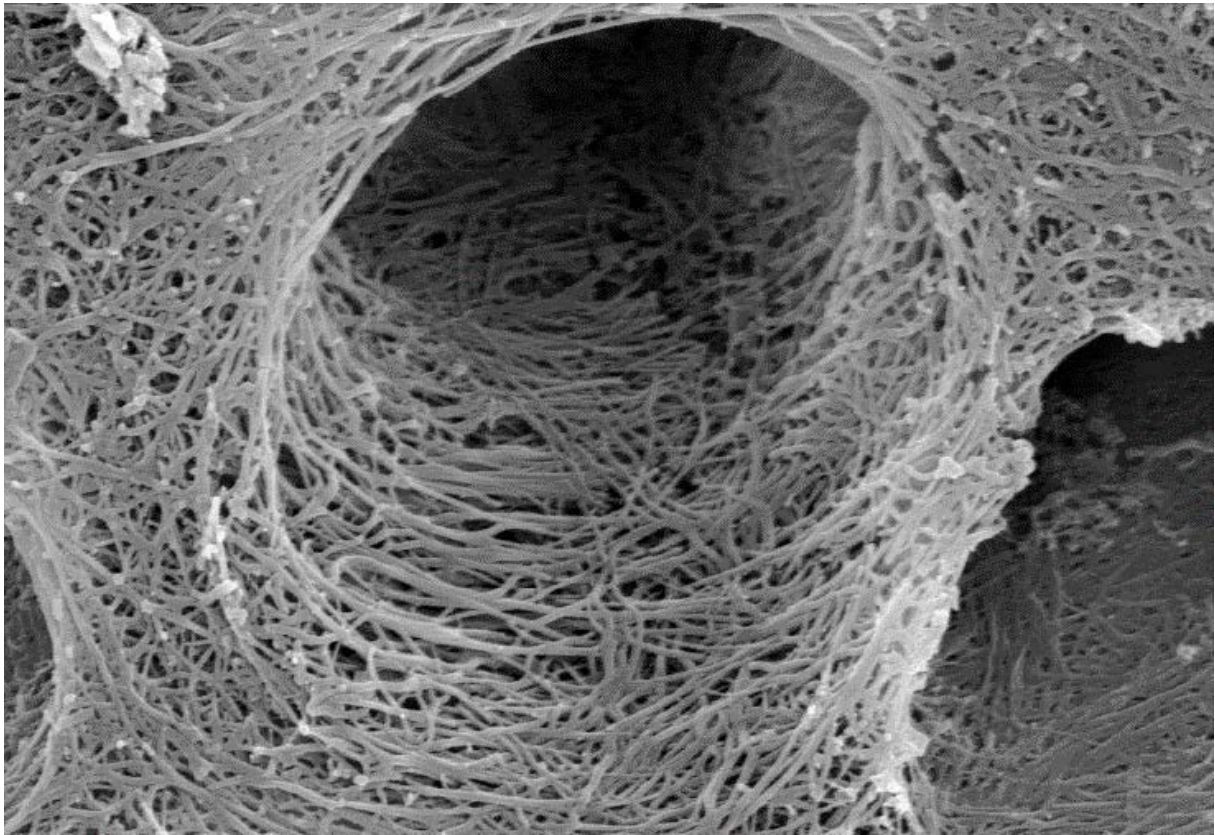


Vol. 1, 2021
ISSN 2383-5583

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. 1, 2021

CONTENTS

Review papers

- 3 접착제 사용의 가이드라인, 임상적용 방법의 팁!
박수정
- 7 Fiber post의 접착은 왜 어려울까?
김덕수
- 12 Flowable resin을 어디까지 사용할 수 있을까?
김도현
- 17 뒤탈없는 레진수복의 노하우 광중합기의 적절한 사용에 대하여
장지현

Case reports

- 23 Management of teeth with infected lateral canals
박주호, 장지현

접착제 사용의 가이드라인, 임상적용 방법의 팁!

박 수 정

원광대학교 치과대학 보존학교실

E-mail: conspsj@wku.ac.kr

초록

요즘 우리 진료실에서 가장 많이 하는 술식 중의 하나가 접착제(adhesive, bonding agent) 사용일 것입니다. 레진을 이용한 직접 수복 술식 전 접착제 사용과, 레진시멘트를 위한 접착으로 크게 나눌 수 있습니다. 많이 하는 술식이다 보니 루틴처럼 하는데 어떤 증례에서는 아무런 문제가 없는데 어떤 증례에서는 아쉬운 점으로 남게 되는 경우도 있습니다. 내가 한 5급 레진이 탈락될 때, 레진 수복 후에 변연 변색이 될 때, 레진 시멘트 변연이 변색 될 때 어떤 과정에서 실수가 있었는지 생각해보게 됩니다. 우리가 접착 과정 중 놓치게 되어 진료의 결과에 영향을 주는 점이 어떤 것이 있는지 이를 줄이기 위해 우리가 사용할 수 있는 임상 적용 방법의 팁을 알아보고, 증례를 통해 고려사항을 파악해보고자 합니다.

서론

접착제는 Van Meerweeke에 의한 접착 기전에 따른 분류에 의해 3-step etch and rinse system, 2-step etch and rinse system, 2-step self-etch system 등으로 나누고 있고, 이들 중 좋은 임상결과를 내거나 임상가들이 사용하기 편한 접착제들을 진료실에서 사용하고 있습니다. 최근에는 접착제를 만드는 여러 제조사에서 범용 접착제 (universal adhesive)를 시장에 내놓았습니다. 약 10년전 소개되어서 one bottle system의 약점을 개선하고, 여러가지

option으로 사용할 수 있는 범용 접착제 또한 대부분 진료실에 있을 것이라고 생각합니다. 접착의 중요한 지점은 산부식을 할 경우 수세와 건조, primer와 접착제는 문지르기(agitation)와 건조, 그리고 광중합이 될 것 같습니다. 접착의 각 단계라고 할 수 있고, 따라서 임상가는 단계를 줄이는 쪽을 선호하게 되었다고도 볼 수 있습니다. 범용 접착제를 선호하게 되는 주요한 원인 중의 하나라고도 할 수 있습니다. 이들 접착제 중 어떤 접착제가 가장 좋은가 평가하는 것보다는 이 접착제들을 어디에 어떻게 사용하는 것이 좋은지를 고민해야할 때가 되었습니다 (그림1).



그림 1. 진료실에서 사용 중인 여러 종류의 접착제. 본원 보존과에서는 접착 기전에 따른 다양한 접착제를 사용중이다.

이 글에서 접착이 실패한 증례를 보며 접착제를 고를 때, 접착제를 사용할 때, 어떤 점을 고려하면 좋을까 이야기를 해보려고 합니다.

본론

2017년 journal of dental research에 게재된 연구에서 여러 치과의사들이 1996년부터 2011년까지 시술한 7만개 이상의 전치부 레진 수복물을 평가한 결과, 개인차는 있지만 연간

수복물의 실패율이 2-11% 정도이고 그 평균값은 약 4.8%라고 하였습니다. 2015년 Dental materials에 게재된 리뷰 논문에서는 전치부 레진 수복물의 실패율과 그 이유를 조사해보았는데, 색깔의 변화, 표면의 착색, 마진의 변색 등에 의해 환자들이 실패를 인지하였다고 하였고, 구치부 레진 수복물의 실패 원인인 이차 우식과는 달리 전치부에서는 심미적인 문제, 외상의 문제 그리고 탈락이 가장 많은 실패의 원인이라고 하였습니다. 이는 우리가 진료실에서 볼 수 있는 이유와 다르지 않습니다. 진료실에서 흔히 하는 술식인 전치부 레진 수복 또는 레진 재수복이 실패한 임상 증례들에서 앞 논문에서 나와있는 레진 수복의 탈락, 레진 수복의 전체적인 색 변화, 레진 수복물 변연의 변화 및 변색을 확인할 수 있습니다. 또한 변연은 cervical, incisal, line angle 부위로 나뉘어 볼 수 있습니다 (그림2).



그림 2. 실패한 전치부 레진 수복물. A) 전체적인 수복물의 변연 변색과 탈락, B) 선각에서의 접착 실패로 인한 변연 변색, C) NCCL 병소의 진행, D) 법랑질 변연의 변색

첫번째 수복물의 탈락 또는 전체적인 수복물의 색변화입니다. 이런 경우에는 접착의 전반적인 실패가 원인이므로 방습 및 접착의 기본을 돌아보는 것이 좋겠습니다.

두번째는 점각 부위에서 접착의 실패가 나타나는 경우입니다. 위치가 치은 측에 접해 있다면 우선 방습에 대한 고려와 접착의 기본 그리고 5급 와동의 응력 분포에 대한 고려가

필요합니다.

세번째는 환자는 치경부의 수복물이 떨어졌다고 하거나 또 생겼다고 하는 경우입니다. 이런 경우는 이전 수복물은 잘 유지가 되고 있으나 응력의 분포의 문제가 되는 경우입니다. 수복물의 접착력이 응력보다 뛰어나 탈락되지 않고 있으나 치아 전체적인 응력의 분포에 문제가 생기는 경우입니다. 응력에 대해 생각해 볼 때 병소의 모습은 abfraction 즉 굴곡파절이라고 하는 V자 모양의 와동과 좀 U자와 비슷하게 보이는 와동의 형태, 그리고 혼합 병소로 나눌 수 있습니다.

굴곡파절의 와동 형태는 라운드 버를 이용해서 가장 깊은 골을 조금 평탄하게 해주고 오래된 V 형태 와동의 경우 깊은 부위는 경화성 상아질을 저속 핸드피스용 bur로 제거해주는 것도 좋겠습니다. U자 와동 형태는 선각에서 parafunction시에 응력이 집중되기 때문에 그 부분의 접착에 더 주의합니다. 또한 경화성 상아질의 표면은 저속 핸드피스용 round bur로 삭제하는 것이 좋습니다. 와동이 치은연하까지 진행되는 경우도 흔하므로 방습에 주의하여야 합니다.

마지막으로 법랑질의 접착에서 문제가 되는 경우입니다. 선택적 법랑질 산부식을 통해 든든한 법랑질의 접착을 얻도록 해야 할 것이고, 또 한가지 법랑질 접착의 면적을 넓히기 위해 법랑질에 넉넉한 법랑질 사면을 부여하는 것이 좋습니다. 법랑질에 사면을 부여했다면 내가 생각한 변연을 넘어서까지 넉넉히 산부식하고 접착제를 도포해 나중 블렌딩하며 레진을 충전할 때 접착제가 도포되지 않는 부위가 없도록 해야 합니다.

요즘 고령화 시대가 되어 환자분들이 드시는 약물 또한 많아지다 보니 전신질환 history taking 시에 체크해야 할 사항 또한 많습니다. NCCL 부위에 우식이 더해져 전반적 치경부 우식이 발생하신 분이 내원한다면 첫 내원에

레진을 이용한 수복보다는 환자의 전신 요인을 더 이해하고 수복 재료를 선택하는 것이 더 좋습니다.

금 인레이가 탈락되어서 오는 경우도 진료실에서 종종 만납니다. 1급 금 인레이가 광범위하게 수복되었던 경우 시간이 경과해 이 수복물의 유지력이 좋지 않아 수복물이 탈락되어 내원하였을 때 고려 사항입니다. 다시 금 인레이로 재수복 할 경우 임상의는 유지력을 위해 더 깊게 와동을 형성하거나 구개측의 교두 피개가 필요합니다. 세라믹 인레이나 레진 인레이로 수복할 경우는 시멘트에서 최대의 접착력을 얻게 해야 하고 이전 금 인레이를 위해 형성된 설측 사면에 대한 처리는 어렵습니다.

치수측벽은 이전 수복물 하방으로 경화 상아질이 형성되어 있어 접착을 위해서는 제거가 필요 할 것이고 이는 와동이 깊게 형성되어 치수와 근접한 와동저가 생길 수도 있습니다. 마지막으로 전장관 수복은 많은 치아 삭제가 필요합니다. 이러한 이유로 레진 수복을 고려하는 것이 보존적인 접근에서 유리합니다. 그리고 추후에 전장관 수복을 할 때에도 코어로 사용할 수 있는 장점도 있습니다. 하지만 접착력을 법랑질에서 최대한 얻어야 하기 때문에 반드시 법랑질 산부식을 해주어야 합니다. 산부식 후 수세할 때 한가지 주의해야 할 점이 있는데 와동의 형태가 복잡하면 내부에 산부식제가 잔류할 수 있어서 반드시 3-way 시린지에 물과 공기를 함께 분사해서 산부식제를 수세해야 효율적입니다. 1급 와동 뿐 아니라 2급 와동이나 포스트 접착을 할 때에도 산부식제를 사용한다면 마찬가지로 주의해야 합니다. 산부식제를 물로만 세척할 경우 원심 박스에 저류된 산부식제는 잘 씻겨 나가지 않습니다. 와동의 형태가 복잡할수록 저류될 확률이 높습니다.

치간이개 수복은 접착의 장점을 이용한 매우

보존적인 술식입니다. 치간이개 수복을 할 때 가장 좋은 접착은 법랑질에서 접착을 오롯이 얻을 수 있을 때입니다. 이전 수복물이 탈락되어서 내원한 경우 법랑질 접착으로 이루어진 치간이개 수복이라면 산부식을 통해 충분한 접착을 얻을 수 있습니다. 이전 수복물이 있을 때 상아질이 포함되어 있다면 일단 이전 수복물을 제거한 후 평가하는 것이 좋습니다. 치은의 염증으로 부종과 출혈이 있는 경우 일지라도 수복물을 제거하고 나면 다음 내원시에 건강한 치은과 정확한 상태 평가가 가능합니다. 상아질이 포함된 치간이개에서도 치은연상이라면 주의 깊은 접착으로 충분한 접착력을 얻을 수 있습니다. 치경부까지 진행되었을 때는 치경부의 상아질을 포함한 접착이 되어야 하므로 상아질 접착에 주의하고 법랑질에서는 산부식을 통해 최대한 접착을 얻어야 합니다. 또한 방습에도 주의를 기울여야 합니다.

우리가 접착에서 한가지 놓치기 쉬운 것이 광중합기입니다. 우리가 최근 많이 사용하고 있는 광중합기는 LED를 광원으로 하고 있습니다. LED는 이전 할로겐에 비해서도 더 넓게 분사되면서 빛이 퍼지기 때문에 약 6mm 광원에서 떨어지면 약 50%의 광량이 감소하게 되는 것으로 알려져 있습니다. 멀어질수록 충분한 접착을 얻기 위해 광중합시간을 두배까지 증가하는 것이 필요합니다. 2급와동 박스의 치은측 마진이라고 생각하시면 될 것 같습니다. 게다가 임상가가 와동에 광중합기를 매우 가깝게 적용하지 않으면 예상보다 훨씬 적은 양의 에너지만이 접착만에 도달하게 됩니다. 술자가 초기 중합수축을 감소시키기 위한 slow start를 의도한 것이 아니라면 와동에 광중합기를 최대한 가깝게 접촉해야 합니다. 또한 주기적인 광량 체크 또한 추천됩니다. 광중합기의 충전 키트에는 보통 광량을 체크할 수 있게 되어 있습니다.

CheckMark라는 프로그램으로 광중합기의 광량을 체크해볼 수 있습니다. 이 프로그램은 표면뿐 아니라 4mm 떨어진 와동에서 광량을 확인할 수 있습니다. 또한 주기적으로 광중합기의 팁에 오물이 묻지는 않았는지 손상된 부위는 없는지 확인해 보는 것도 필요합니다.

와동의 크기에 맞는 브러쉬 팁을 사용하시는 것이 좋겠습니다. 접착제의 적용에서 중요한 agitation을 잘 할 수 있습니다. 그리고 중합 후 반짝이는 접착면을 얻을 수 있다면 접착의 절반은 성공했다고 생각할 수 있습니다.

몇 년 전 한국접착치의학회에서는 Clinical guidelines and tips라는 책자를 발간했습니다. 접착제와 시멘트로 크게 나누었고, 접착제는 작용 기전에 따라 사용하는 임상 상황에 따라 각 단계를 자세히 설명해 주었습니다. 시멘트 또한 중합 방법으로 분류하고 각 수복물 종류에 따라 각 단계별로 자세히 설명하였습니다. 단계에서 주의 사항이 있을 경우 주의하도록 표시해 주어서 임상 의에게 많은 도움을 줄 수 있을 것이라 생각합니다.

참고문헌

1. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges.
2. Van Meerbeek B, et al. Oper Dent. 2003 May-Jun;28(3):215-35.
3. Longevity of Anterior Composite Restorations in a General Dental Practice-Based Network. Collares K, et al. J Dent Res. 2017 Sep;96(10):1092-1099.
4. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. Demarco FF, et al. Dent Mater. 2015 Oct;31(10):1214-24.
5. Clinical Guidelines & Tips 한국 접착치의학회, 3M
6. 치과보존학 제 4 개정판, 대한치과보존학회, Dental wisdom

Fiber Post의 접착은 왜 어려울까?

김 덕 수

경희대학교 치과대학 치과보존학교실

E-mail: dentist96@khu.ac.kr

성공적으로 수복할 수 있다. (Fig. 1-3)

초 록

근관치료한 치아의 수복에 사용되는 post 중 에서 fiber post는 임상에서 가장 많이 사용하는 post이다. 상아질과 탄성계수가 유사하고, 복합레진 코어와의 접착이 가능하다는 점은 fiber post의 주된 장점이라고 할 수 있다. Fiber post의 접착을 위한 다양한 접착 술식들이 소개되고 있지만, 임상에서 fiber post의 접착이 종종 실패하는 것을 경험하곤 한다. 이번 논문에서는 fiber post의 접착 실패 원인을 알아보고 이를 극복할 수 있는 방법에 대해 알아보하고자 한다.

서 론

근관 치료를 시행한 치아의 치관부를 수복하기 위한 post의 종류는 다양하다. 초창기에는 screw post나 parallel post, 또는 cast post처럼 기계적 유지를 이용하는 post들이 사용되었지만, 최근에는 fiber post를 이용한 수복이 주로 사용되고 있다. Fiber post의 경우 다른 재질에 비해 치질과의 탄성계수가 유사해서 치아에 가해지는 응력 분산을 용이하게 한다는 점이 큰 장점이다. 또한, 근관내에 passive 하게 적용되는 형태 때문에 적절한 접착 술식이 동반되어야 한다. Fiber post 수복을 시행하면 치근과 치관부가 접착을 통해 연결하여, 소위 "monobody effect"를 나타낼 수도 있으며, 이를 통해 예후가 좋지 않을 것으로 생각되는 치아들도

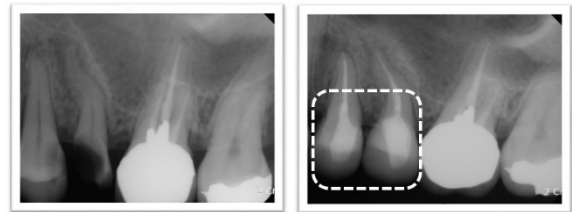


Fig 1. #24,25를 fiber post와 crown으로 성공적으로 수복한 증례



Fig. 2. #12의 외상 후 파절편을 fiber post를 이용해서 수복한 증례



Fig. 3. 외상으로 인한 #11과 #21의 파절편을 근관치료 후

fiber post를 이용해 재부착한 증례

여러 증례에서 볼 수 있듯이 fiber post는 임상에서 매우 유용하게 사용할 수 있지만, 이를 위해서는 적절한 접착 과정이 필수적이다. 하지만, 근관 내부는 접착에 매우 불리한 부위이다. 따라서, 임상가들은 종종 fiber post의 접착 실패를 경험하게 되고, 이는 진료실에서 큰 스트레스로 다가오게 된다. 본 논문에서는 fiber post의 접착 실패를 야기하는 원인들을 알아보고 이를 극복할 수 있는 방법들을 알아보기로 하겠다.

본 론

Fiber post의 접착을 어렵게 만드는 이유는 다음과 같다.

1) Unpredictable condition of root canal

근관 충전을 시행한 후의 근관 내부는 여러 물질들로 오염되어 있어 접착에 나쁜 영향을 미친다. NaOCl이나 EDTA같은 다양한 근관 내 세척액, 근관 충전용 sealer 같은 것들이 근관 벽에 잔류할 수 있으며, 이는 쉽게 제거하기 어렵다. 이러한 잔류물 때문에, 근관 내부의 접착이 적절하게 이루어지지 않는다. Total-etch approach & dual-cure resin cement으로 fiber post를 접착하게 되면 오류를 좀 줄일수는 있지만, self-etch approach & dual-cure resin cement 혹은 self-adhesive resin cement을 사용하는 경우에는 부적절한 접착이 이루어질 가능성이 높다.

2) Adhesion to blind area

근관 내부는 육안으로 보기 어려운 부위로, fiber post 접착은 치관부 접착에 비해 불리한 것이 일반적이고, 루페나 현미경을 이용한다고 해도 그 효과는 제한적이다. 결국 술자는 이러한 불리함을 안고 접착에 임할 수밖에 없다.

3) Extreme C-factor

Configuration factor, 줄여서 C-factor라고 부르는 개념은 접착에 악영향을 미치는 중합 수축의 정도를 가늠할 수 있는 지표이다. 이는 접착면의 면적을 비접착면으로 나눈 수치로 높을수록 중합 수축이 많이 일어난다는 의미로 해석할 수 있다. Fiber post가 접착하는 근관 내부는 거의 모든 부분에서 접착이 일어나기 때문에 일반적인 치관부 와동에 비해 C-factor가 매우 높다. 따라서 중합 수축이 많이 발생하게 되고, 이는 부적절한 접착이나 접착 실패를 야기할 수 있다.

이렇듯 fiber post의 접착은 치관부 접착에 비해 상대적으로 불리한 여건에서 시행된다. 일반적으로 fiber post의 접착에는 다음과 같은 술식 중 하나를 사용하는데, 이는 다음과 같다.

1) Total-etch approach & dual-cure resin cement

근관 전체를 인산으로 산부식하고 상아질 접착제를 적용한 후, dual-cure resin cement으로 fiber post를 접착하는 방법이다. 인산으로 산부식을 시행하기 때문에 근관 내에 남아있는 다양한 성분들을 제거할 수 있다는 장점이 있다. 하지만, 산부식 후의 세정이 충분하지 않을 경우 접착에 불리한 영향을 미칠 수 있다.

2) Self-etch approach & dual-cure resin cement

인산 산부식을 시행하지 않고, self-etch 접착제를 바로 근관 내부에 적용한 후, dual-cure resin cement로 fiber post를 접착하는 방법이다. 수세 과정에서 생기는 오류를 없앨 수 있고 total-etch approach에 비해 술식 민감도 (technique sensitivity)가 높지 않다.

3) Self-adhesive resin cement

Self-adhesive resin cement의 경우 상아질

접착제를 이용한 전처리가 필요 없다는 장점이 있어 최근 사용빈도가 증가하고 있다. 사용 방법은 간단하지만, dual-cure resin cement에 비해 결합력은 낮은 것으로 알려져 있다.

다음으로 3가지 술식들의 장단점을 알아보도록 하겠다. Dual-cure resin cement을 사용할 때에는 total-etch와 self-etch 중 어느 술식을 써도 상관없지만, 일반적으로는 total-etch가 추천된다. 2008년 Radovic 등의 연구에 따르면, total-etch approach와 dual-cure resin cement을 사용했을 때, fiber post의 결합력이 self-etch approach보다 높았다 (Radovic, 2008). 앞에서 기술한 것처럼 근관 치료 후의 근관 내부에 잔류물이 남아 있을 가능성이 높아서, 인산산부식이 이러한 잔류물들의 제거를 용이하게 하는 생각된다.

Total-etch approach 시에 주의할 점이 몇 가지 있는데, 첫 번째는 산부식제의 점도다. 점도가 높은 산부식제를 사용할 경우 좁은 근관 내의 침투가 불리할 수 있어, 점도가 낮은 제품을 사용하는 것이 좋다. 최근에는 다양한 점도의 산부식제를 구할 수 있어 큰 어려움은 없을 것으로 생각된다. 두 번째는 수세 후, 근관 내를 적절하게 건조하는 것이다. 3-way syringe로만 건조하게 되면, 근관 내부에 과도한 수분이 남을 수 있고, 이는 불완전한 접착을 야기할 수 있다 (Fig.4). 세 번째는, 상아질 접착제를 적용하는 방법이다. 일반적으로 직경이 작은 micro-brush나 근관내에 전용으로 적용할 수 있는 long-tip micro-brush를 사용하는데, 이 때 근관 벽을 문지르듯이(agitate) 적용하는 것이 중요하다. 이런 과정을 통해, 보다 우수한 결합을 얻을 수 있다. 마지막으로 고려해야 할 점은 상아질 접착제와 resin cement 사이에서 발생하는 부적합성(incompatibility)이다. 접착제의 pH가 낮을 경우 중합된 표면에 수소 이온이 잔류하게 되고, 이것이 dual-cure resin cement의 self-cure mechanism을 방해하게 되

면서 접착제와 resin cement 사이의 접착이 불완전해진다 (Fig. 5).



Fig. 4. 근관 내의 수세 후 모습. 치관부는 충분히 건조되었지만, paper point를 이용해 근관 내부를 건조했을 때, over-wet 상태인 것을 확인할 수 있다. 빨간색 화살표는 근관 내부의 수분이 그대로 남아 있음을 의미한다.

부적합성의 문제는 20여년전부터 거론되어 왔으며, 이를 해소하기 위해선 다음과 같은 방법들이 추천된다.

1) pH가 3 이상인 접착제의 사용

pH가 3 이상일 경우 부적합성으로 인한 결합강도의 저하가 크게 관찰되지 않는다.

2) 제조사에서 제공하는 dual-cure activator의 사용

접착제의 pH는 접착제의 전반적인 성능에도 영향을 미치기 때문에, 임의로 조절이 어렵다. 따라서 낮은 pH의 접착제를 출시하는 제조사

들은 부적합성의 기전을 막을 수 있는 dual-cure activator라는 제품을 제공해서 사용하는 것을 권장하고 있으며, 이러한 제품을 사용할 경우 부적합성의 문제를 해소할 수 있다.

3) Amine-free resin cement의 사용

부적합성이 나타나는 원인은 대부분의 resin cement에서 사용하고 있는 tertiary amine이다. 이를 대체하는 성분을 사용하면, 부적합성의 문제가 근본적으로 해결되기 때문에, 몇몇 제조사들은 amine-free resin cement를 출시하고 있다. 대표적인 것이 Rely-X Ultimate(3M ESPE)라는 제품이다.

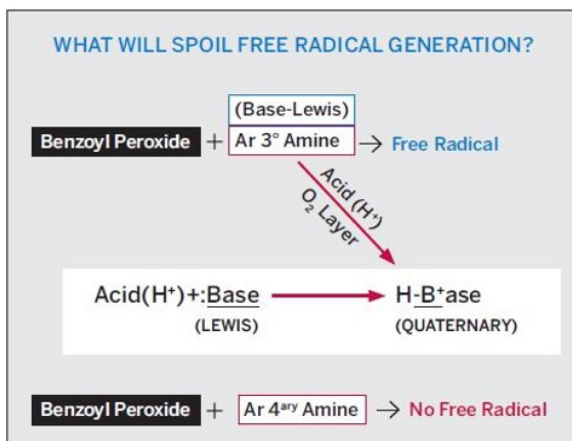


Fig. 5. 상아질 접착제와 dual-cure resin cement 간에 나타나는 부적합성의 기전 (Cited from BI Suh)

다음은 간편한 술식으로 각광받고 있는 self-adhesive resin cement에 대해 알아보겠다. 일반적으로 self-adhesive resin cement은 dual-cure resin cement에 비해 낮은 결합력을 보이지만, fiber post 접착시에는 약간 다른 양상을 보인다. 몇몇 연구 결과를 살펴보면, 거의 동등하거나 더 높은 결합력을 보이는 것을 확인할 수 있다. 이렇게 상이한 결과를 나타내는 이유는 앞서 언급했던 것처럼, 치근부에 접착에 불리한 요소들이 많기 때문이다. 따라서, 여러 단계로 이루어진 dual-cure resin cement의 사용 과정 중에 오류가 생길 가능성이 많고, 이것이

결합력의 저하를 초래할 수 있다. 반면 과정이 간단한 self-adhesive resin cement은 이런 오류가 발생할 가능성이 적다. 실제로 몇몇 연구 결과들도 self-adhesive resin cement의 결합강도가 dual-cure resin cement과 유사함을 보고하고 있다 (Bitter, 2006; Mazzoni, 2009).

Fiber post 접착에 있어서 self-adhesive resin cement의 결과가 양호하게 보이지만, 몇 가지 고려사항들이 있다. 첫번째는 장기간의 결합력에 대한 연구 결과가 거의 없다는 점이다. 일반적으로 self-adhesive resin cement은 dual-cure resin cement에 비해 접착의 내구성이 좋지 않기 때문에, 이런 점에 대한 고민은 타당하며, 추가적인 연구를 해 볼 필요가 있다. 두번째로 고려할 점은, self-adhesive resin cement을 사용할 경우 core 수복을 위해 추가적인 상아질 접착제의 사용이 불가피하다는 점이다. Fiber post의 결합강도를 연구한 대부분의 논문들을 보면, 치관을 삭제하고 치근만을 이용한다. 이러한 디자인은 임상과는 매우 상이하다. Fiber post를 사용하는 목적이 치근과 치관부를 연결해주고 나아가 core 수복을 통해 crown 수복까지 이루어진다는 점을 고려해야만 한다. Self-adhesive resin cement을 사용하는 것이 간편하다고는 하지만, 실제로 core 수복을 위한 상아질 접착제의 사용을 생각해 본다면 그다지 간편한 술식이 아님을 알 수 있다.

결론

지금까지 fiber post의 접착의 문제점들에 대해서 간략하게 살펴보았다. 모든 접착 술식들이 그렇듯 완벽한 접착 술식은 존재하지 않는다. 제품의 사용 방법을 확실하게 숙지하고, 문제가 생길 수 있는 내용을 인지해서 접착 단계마다 세심한 주의를 기울이는 것만이 우수한 접착을 만들 수 있는 방법일 것이다.

참고문헌

1. Radovic I, Mazzitelli C, Chieffi N, Ferrari M (2008). Evaluation of the adhesion of fiber posts cemented using different adhesive approaches. *Eur J Oral Sci* 116:557-563.
2. Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil Kiellbassa JP (2006). Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. *Int Endod J* 39:809-818.
3. Mazzoni A, Marchesi G, Cadenaro M, Mazzotti G, Di Lenadra R, Ferrari M, Breschi L (2009). Push-out stress for fibre posts luted using different adhesive strategies. *Eur J Oral Sci* 117:447-453.

Flowable resin 을 어디까지 사용할 수 있을까?

김도현

연세대학교 치과대학 보존과학교실

E-mail: dohyun0kim@yuhs.ac

서론

Flowable resin은 별도의 기구를 사용한 packing이 필요하지 않아 사용이 간편하고 흐름성이 좋아 좁고 깊은 와동에도 잘 적합된다는 장점이 있는 반면, filler 함유량이 적어 강도가 낮으며 중합 수축이 크고 변색에 취약하다는 단점이 있다. 최근 재료의 발달로 이와 같은 단점을 극복하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있으며, 그에 따라 flowable resin의 적용 범위도 조심스럽게 확대되고 있는 추세이다. 본 논문에서는 기본적인 flowable resin의 특징으로부터 최근 소개되고 있는 제품들까지 다양한 flowable resin의 임상 적용에 대해 알아보고자 한다.

본론

Flowable Resin의 특성 및 사용시 고려사항

복합레진은 기본적으로 resin matrix와 glass filler로 이루어져 있다. Resin matrix에서는 monomer가 결합하여 polymer를 형성하는 중합반응을 통해 재료의 경화가 이루어지며, 이때 2-3 vol%의 중합수축이 일어난다고 알려져 있다. Glass filler는 resin matrix 내부에 산재되어 복합레진의 물리적 성질을 강화하는 역할을 하며, 함량에 따라 흐름성 및 조작성에도 영향을 미칠 수 있다.

Flowable resin은 흐름성을 좋게 하기 위해 filler 함량을 낮춘 복합레진으로 1996년 처음 소개되었다. Filler 함량이 packable resin의 경우 50-70 vol%인 것과 비교하여 flowable

resin은 30-60 vol% 정도로 출시되고 있으며, filler가 감소하고 matrix가 증가함에 따라 물리적 성질이 약해지고 색 안정성이 떨어지며 중합수축량이 증가하는 등의 단점이 있으나, 흐름성이 좋으며 투명도가 높고 탄성계수가 낮다는 점은 flowable resin의 장점으로 활용할 수도 있다 (그림 1). (Aminoroaya et al. 2020) 또한 flowable resin syringe가 구조상 기포가 함입되기가 쉬운 형태이며, flowable resin을 다량 사용한 경우 packable resin과 비교하여 수복물 내부 기포의 수와 부피가 크게 나타난다는 보고가 있으니 사용에 참고하도록 하자.(Pardo Díaz et al. 2020)

최근 4-5mm 깊이를 한꺼번에 광중합 할 수 있는 bulk-fill resin이 flowable type으로도 출시되고 있다. Bulk-fill flowable resin은 투명도를 높이고 광개시제의 양과 종류를 조절하여 광중합시 재료 내부의 깊은 곳까지 빛이 도달할 수 있게 하였으며, stress breaker monomer를 포함하여 중합수축을 감소시켜 bulk-fill이 가능하도록 하였다. 하지만 표면 경도가 낮기 때문에 교합면 최외층은 반드시 packable resin을 사용하여 충전할 것을 권장한다. (Rizzante et al. 2019)



그림 1. Packable resin과 비교하여 filler 함량이 감소함에 따른 flowable resin의 특성

	Bulk Beautifil (Shofu)				Bulk Estelite (Tokuyama)		Clearfil (Kuraray)	G-aenial (GC)		Bulk Metafil (Sun Medical)				Unifil (GC)		Bulk Venus (Heraeus)	Bulk Denfil (Vericom)		Filtek (3M)	Aelite (Bisco)	Tetric (Ivoclar)	Bulk SDR (Dentsply)
Lightness	76.4	76.6	76.6	85.4	76.6	76.8	77.1	75.9	73.6	82.1	74.4	74.9	72.6	75.1	82.4	76.8	78.8	80.8	71.3	78.5	85.0	
Translucency	22.4	20.2	23.2	23.7	27.0	22.8	18.5	20.9	20.0	26.5	16.7	17.7	16.6	20.5	37.0	19.2	25.5	23.4	21.8	25.3	29.0	

그림 2. 다양한 flowable resin의 색상과 투명도

그림 2에 현재 시판되고 있는 다양한 flowable resin 제품의 색상과 투명도를 나타내었다. 같은 shade로 표기되었더라도 실제 표현되는 색상에는 차이가 있을 수 있으니 주의가 필요하다. 특히 투명도가 높은 resin을 심미수복에 사용할 경우 치질과의 경계 부분이 눈에 띄게 티가 날 수 있다. Bulk-fill flowable resin의 경우 투명도가 상당히 높은 것을 확인할 수 있다.

앞에서 설명하였듯이 flowable resin은 packable resin과 비교하여 훨씬 점성이 낮고 흐름성이 좋으며, 흐름성이 온도의 영향을 거의 받지 않는다.(Loumprinis et al. 2021)

다만 제품에 따라 흐름성이 다양하게 나타나기 때문에 사용 목적에 적합한 제품을 선택하여 사용하는 것이 필요하다 (그림 3).

Flowable Resin의 임상 적용

Flowable resin은 중합 수축 stress가 적은 형태의 와동에 직접 수복 용도로 사용할 수 있으며 (그림 4), 특히 sealant나 preventive resin restoration에 사용할 경우 높은 성공률을 보인다고 알려져 있다.(Bagherian and Shirazi 2018) 최근 연구 분석 결과 5급 와동수복에서 flowable과 packable 레진의 성공률 차이가 없는 것으로 보고되었다.(Szesz et al. 2017)

수



1급, 2급을 포함한 다양한 와동의 수복에서도 1~6년간 flowable resin과 packable resin이 비슷한 결과를 보인 것으로 나타났다.(Veloso et al. 2019)



그림 4. Stress가 적고 교합력을 받지 않는 와동에 flowable resin을 사용한 직접 수복 증례

또한 flowable resin은 깊은 와동의 수복에서

liner 용도로 사용할 수 있다 (그림 5). Flowable resin은 탄성계수가 낮아 packable resin에서 발생하는 중합수축 stress를 완화하는 역할을 할 수 있으며, packable resin이 잘 적합되지 않는 깊은 부분까지 잘 흘러 들어가기 때문에 수복물의 내부 결함을 방지할 수 있다. 2급 와동의 직접 수복에서 flowable resin을 liner로 사용할 경우 cervical microleakage를 감소시킬 수 있음이 보고되었으며,(Nie et al. 2018) 1급 와동의 직접 수복에서도 flowable resin liner를 적용할 경우 내면 적합도가 보다 우수함이 보고되었다.(Han et al. 2019) 다만 flowable resin은 재료 자체의 물성이 약하므로 양은 최소한으로 사용할 것을 권장한다.

증례 (파란색 화살표)



그림 5. 5급 와동 수복시 flowable resin을 liner로 사용한



그림 6. Flowable resin을 사용하여 fixed retainer를 부착한 증례

치아 파절편을 재부착하거나 laminate veneer를 합착할 경우 cement 용도로 flowable resin을 사용할 수 있는데, self-cure 또는 dual-cure type resin cement의 경우 시간이 지나면서 3차 아민에 의한 변색이 일어날 수 있으므로 중합 깊이가 깊지 않은 경우 광중합형 flowable resin을 사용하는 것이 심미적으로 도움이 될 수 있다 (그림 7,8).



그림 7. Flowable resin을 사용하여 치아 파절편을 재부착한 증례



그림 8. Flowable resin을 사용하여 laminate veneer를 합착한 증례

그 외에도 교정을 마친 환자나 외상으로 탈구가 발생한 치아에 fixed retainer를 부착할 경우 enamel etching을 동반하면 flowable resin을 사용하여 손쉽게 강력하고 견고한 접착을 얻을 수 있다 (그림 6).

이와 같이 cement 용도로 사용할 경우 flowable resin이 중합 수축 및 물리적 성질 면에서 resin cement와 비슷하거나 우수하다고 보고되었다.(Braganca et al. 2021)

Acknowledgement

본 연구는 정부(과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처)의 재원으로 범부처 전주기 의료기기 연구개발 사업단의 지원을 받아 수행된 연구임 (과제고유번호: 9991006717,KMDF_ PR_20200901_0044).

참고문헌

Aminoroaya A, Esmaeely Neisiany R, Nouri Khorasani S, Panahi P, Das O, Ramakrishna S. 2020. A review of dental composites: Methods of characterizations. *ACS Biomater Sci Eng.* 6(7):3713-3744.

Bagherian A, Shirazi AS. 2018. Flowable composite as fissure sealing material? A systematic review and meta-analysis. *Br Dent J.* 224(2):92-97.

Braganca GF, Mazao JD, Versluis A, Soares CJ. 2021. Effect of luting materials, presence of tooth preparation, and functional loading on stress distribution on ceramic laminate veneers: A finite element analysis. *J Prosthet Dent.* 125(5):778-787.

de Oliveira D, Rocha MG, Correr AB, Ferracane JL, Sinhoreti M. 2019. Effect of beam profiles from different light emission tip types of multiwave light-emitting diodes on the curing profile of resin-based composites. *Oper Dent.*

- 44(4):365-378.
- Han SH, Sadr A, Shimada Y, Tagami J, Park SH. 2019. Internal adaptation of composite restorations with or without an intermediate layer: Effect of polymerization shrinkage parameters of the layer material. *J Dent.* 80:41-48.
- Hasanain FA, Nassar HM. 2021. Utilizing light cure units: A concise narrative review. *Polymers (Basel).* 13(10).
- Kowalska A, Sokolowski J, Bociong K. 2021. The photoinitiators used in resin based dental composite-a review and future perspectives. *Polymers (Basel).* 13(3).
- Loumprinis N, Maier E, Belli R, Petschelt A, Eliades G, Lohbauer U. 2021. Viscosity and stickiness of dental resin composites at elevated temperatures. *Dent Mater.* 37(3):413-422.
- Nie J, Yap AU, Wang XY. 2018. Influence of shrinkage and viscosity of flowable composite liners on cervical microleakage of class ii restorations: A micro-ct analysis. *Oper Dent.* 43(6):656-664.
- Pardo Díaz CA, Shimokawa C, Sampaio CS, Freitas AZ, Turbino ML. 2020. Characterization and comparative analysis of voids in class ii composite resin restorations by optical coherence tomography. *Oper Dent.* 45(1):71-79.
- Price RB, Ferracane JL, Shortall AC. 2015. Light-curing units: A review of what we need to know. *J Dent Res.* 94(9):1179-1186.
- Price RBT. 2017. Light curing in dentistry. *Dent Clin North Am.* 61(4):751-778.
- Rizzante FAP, Duque JA, Duarte MAH, Mondelli RFL, Mendonça G, Ishikiriyama SK. 2019. Polymerization shrinkage, microhardness and depth of cure of bulk fill resin composites. *Dent Mater J.* 38(3):403-410.
- Santini A, Gallegos IT, Felix CM. 2013. Photoinitiators in dentistry: A review. *Prim Dent J.* 2(4):30-33.
- Szesz A, Parreiras S, Martini E, Reis A, Loguercio A. 2017. Effect of flowable composites on the clinical performance of non-cariou cervical lesions: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 65:11-21.
- Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, do Egito Vasconcelos BC, Pellizzer EP, de Melo Monteiro GQ. 2019. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 23(1):221-233.

뒤탈없는 레진수복의 노하우

광중합기의 적절한 사용에 대하여

장 지 현

경희대학교 치과대학 치과보존학교실

E-mail: jangjihyun@khu.ac.kr

서 론

1940년대에 Benzoyl peroxide (BPO)와 삼차아민을 혼합하여 methacrylate의 polymerization reaction을 개시하는 자가중합형 아크릴릭 레진의 중합 방법이 처음 소개되면서 치과용 복합레진이 개발 및 적용되기 시작하였다.

이후, Bis GMA를 matrix로 하는 복합레진이 1960년대에 개발되면서 현재의 거의 모든 치과용 복합레진의 주류를 이루고 있다. 임상에서 사용하는 복합레진의 대부분은 광중합형 복합레진으로 때문에, 광중합을 위한 광중합과정에 대하여 이해하고, 효율적인 중합을 위하여 광중합기에 대하여 올바르게 이해하고 사용하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다. 본 리뷰에서는 뒤탈없는 복합레진수복을 위한 광중합의 이해와 광중합기의 올바른 사용에 대하여 고찰하고자 한다.

본 론

1) 중합의 기전 (Mechanism of polymerization)

복합레진은 radical에 의한 중합반응을 통하여 중합이 이루어진다. 중합반응의 첫 단계로써 개시 (initiation) 과정은 free radical을 생성하는 과정인데, 이때 camphoroquinone (CQ)을 광감광제로써 중합개시제로 사용하고, 삼차아민이 co-initiator로써 에너지를 전달하여 free radical을 생성하는 과정이

CQ/amine시스템인 광중합형 복합레진의 중합개시단계이다. CQ는 450~480nm의 흡수파장범위를 가지며,

468nm에서 최대 흡수 파장을 가진다.(Price 2017)

자가중합형 레진의 중합개시는 BPO와 삼차아민의 산-염기 반응에 의해 혼합하면서 free radical이 생성된다. 이 두가지 성분을 모두 가지는 경우를 이중중합 (Dual-cure) 레진이라고 하며, 레진시멘트 등에서 많이 사용된다. 화학중합이 진행되는 동안 광중합이 가능하다. 금속성 수복물이나 지르코니아 수복물 등 광조사에 한계를 가지는 수복물의 중합시 이중중합 레진시멘트가 사용된다 (Figure 1)

중합 (polymerization)에 영향을 미치는 것은 상당히 다양하다. filler type, 사이즈, 함량 및 복합레진의 shade, 광중합기 기기의 성능 (광중합기의 조사 각도 및 광중합기 tip의 오염이나 스크래치 등), 광조사 시간, 광중합기와 target 레진과의 거리, 광중합의 모드 (ramp mode, high intensity mode, pulse delay)등의 다양한 인자가 광중합에 영향을 미치게 된다.

2)광중합기의 종류 Type of Light curing units

초기에 개발되어 사용되었던 UV광중합기는

냉각 팬의 사용이 필요한 점 등의 단점을 가진다.

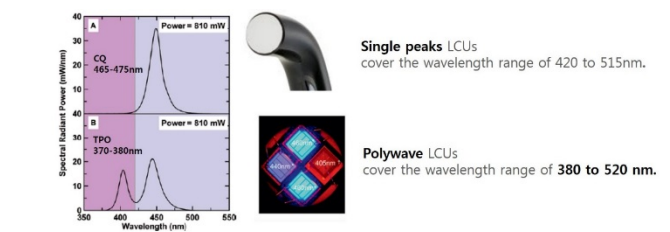
플라즈마 아크 광중합기 (Plasma arc)는 제논 가스로 차있는 튜브 안에 2개의 텅스텐 전극이 접촉시 스파크에 의하여 발광이 되는 기전으로 작동한다. 비교적 440~490nm의 파장에서 1300~2000mW/cm²의 고 광도의 빛을 발광하여 제조사에 따르면 3-5초 정도의 짧은 중합시간으로도 충분히 광중합이 이루어지는 것으로 설명하고 있다. 그러나, 매우 낮은 에너지 효율과 높은 열 발생에 따른 냉각팬의 사용이 필요한 점, 발열로 인한 치수 위해성 등의 단점이 있다. 또한, 높은 광 강도에도 불구하고, 짧은 광조사시간이 충분한 광중합이 이루어지는가에 대한 논란이 있는데, 급속한 중합에 따른 높은 중합수축응력에 따른 문제를 가지며, 2mm 두께의 복합 레진의 적절한 중합을 위해서는 10초의 광조사가 필요한 것으로 보고되고 있다.

최근에 가장 널리 보급되고 사용되는 것은 LED 광중합기이다. LED의 초기 모델은 150~350 mW/cm²정도로 낮은 광 강도를 가져 중합 효율이 떨어져 선호되지 않았으나, 그 후 LED 광중합기는 계속 발전을 거듭하여 현재는 가장 널리 사용되고 있다. LED광중합기는 필라멘트가 스파크를 이용하지 않기 때문에 발열이 적고, 이에 따른 냉각 팬의 필요성이 없어 가볍고, 램프의 degeneration에 따른 교체필요성이 없어 수명이 길다는 장점을 가진다. 또한 배터리로 사용이 가능하여 휴대가 편리하고 가볍다. LED 광조사기는 450~470nm의 파장을 발광하는 비교적 좁은 영역의 파장을 제공하나, 대부분의 레진이 사용하는 광개시제인 CQ와 영역이 겹치므로 문제가 되지 않는 편이다.

다만, 일부 TPO나 PPD와 같은 기타 광개시제를 사용하는 레진에서는 중합이 안되는 문제가 있을 수 있다. 이러한 문제를 극복하기 위

하여 최근에는 다른 파장의 빛을 발광하는 추가 LED 패널을 장착한 polywave LED광중합기도 소개되었다. 일반적으로 polywave LED는 4개의LED 칩을 가져, 그중에 하나의 LED 칩이 낮은 파장대를 조사하도록 구성되어있다. 낮은 파장대를 조사하는 LED칩은 파장대도 낮을 뿐 아니라, 광강도도 낮다. 따라서, 해당 부분의 light beam profile은 균일하지는 않다고 볼 수 있다 (de Oliveira et al. 2019; Price et al. 2015).

CQ으로만 구성된 레진을 사용한다면, polywave LED를 사용할 필요는 없으며, 오히려 polywave를 사용할 때 일부 LED 칩부분은 depth of cure가 얇은 문제가 있으므로 single peak LED광중합기를 사용하는 것이 효율적이라 할 수 있다. (Figure 3)



(그림3. Single peak vs Polywave LED중합기)

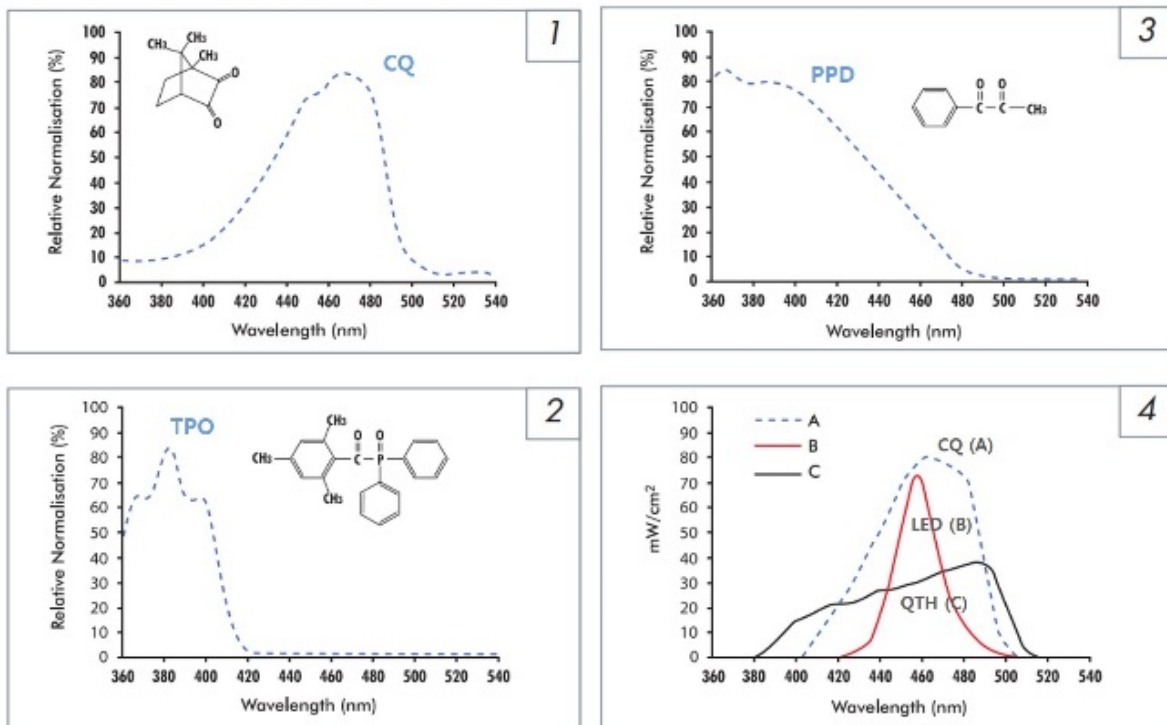
3)최신의 다양한 광개시제 Photoinitiator

복합레진의 중합과정은 광개시제의 활성화에 의하여 시작된다. 광중합형 복합레진의 최초의 형태는 UV에 의하여 광중합되는 광개시제로써, 이 복합레진은 fissure sealant로써 사용되었으나, 중합 깊이의 한계와 UV광중합의 눈 건강의 위해성 등의 이유로 널리 사용되지 못하였다.

현재 치의학에서 가장 널리 사용되는 것은 CQ/amine광개시제로써 468nm에서 최대 흡수 파장을 가지는 광중합 개시 시스템이다. CQ/amine 시스템의 장점은 매우 적은 양의 광개시제 함량으로도 상당히 효율적인 중합 개시를 위한 radical을 생성하며, 광중합기의

blue영역의 파장과 일치하므로 LED 광중합기와 파장 영역이 겹쳐 대중적인 사용이 가능하다는 점이다. 그러나, 이들의 단점은 CQ의 황색이 복합레진의 색조에 영향을 미치기 때문에 대부분의 치아색조에서는 문제가 되지 않으나, bleaching 이나 white와 같은 일부 심미 수복을 위한 황색이 배제된 레진 색조에서는 복합레진의 색 재현에 한계를 가지게 된다.

또한, 가시광선을 흡수하여 형광등이나 치과용 유니트체어의 light에도 초기 중합이 이루어질 수



(그림4. 다양한 종류의 광개시제와 파장)

있는 등 강한 불빛에 노출시 짧은 작업시간을 가지게 될 수 있는 점, accelerator로서의 amine이 미반응 산물로 남아있는 경우 산화되면서 변색을 유발하는 점도 단점이다.(Santini et al. 2013)

이를 극복하기 위하여 최근에 제조사들은 CQ/amine을 기본 광개시제로 하되, 추가적인 보조 광개시제를 추가한 레진을 소개하고 있다. 현재 치과용 복합레진에 시도되는 광개시제의 종류는 약 12여가지가 소개되고 있는데, 가장

대표적인 광개시제는 phenyl-propanedione (PPD) and diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl) phosphine oxide (TPO), Ivocerin 등이 있다 (Kowalska et al. 2021) (Figure 4).

TPO는 대표적인 Norrish type I free radical photoinitiator로 Lucirin TPO라고도 불리우는데, BASF company라는 화학회사에서 처음 개발한 것으로 특허는 만료된 상태로 치의학 영역뿐 아니라 상당히 많은 영역에서 사용되는 광개시제이다. CQ처럼 추가적인 삼차아민과의

reaction이 필요하지 않고 cleavage방식으로 free radical을 생성하여 광중합반응의 개시가 이루어지므로 더 빠르고 많은 효율적이며, 이로 인하여 임상적으로 CQ보다 더 높은 degree of conversion level을 나타내는 것으로 알려져 있다. 또한 개시제 자체의 색깔도 CQ에 비하여 더 연한 미색을 띄어서 미백 색조나 extra-white shade에서 많은 회사 제품들이 광개시제로 TPO를 채택하고 있다. 다만, 단점은 최대 흡수 파장이 380~420nm로써 UV 영역에서 반응하게 되므로, TPO를 광개시제로써 포함하는 광중합 레진을 사용할 때는, Polywave 광

중합기를 사용하거나 conventional 할로겐 광중합기를 사용해야 한다.

PPD는 350~490nm의 흡수파장 범위를 가지는 광개시제로 역시 Polywave LED 광중합기를 사용하거나 conventional 할로겐 광중합기를 사용할 때 그 중합이 적절히 이루어진다. 대부분의 복합레진이 이러한 문제 때문에 단독으로 TPO나 PPD를 채택하기 보다는 CQ를 주 광개시제로 하되, PPD나 TPO를 추가하는 방식을 선택한다. CQ, PPD, TPO등의 광개시제가 유기화학영역에서 개발되어 치과에서 인용된 것과는 다르게, Ivocerin 광개시제는 Ivoclar vivadent라는 유럽치과재료회사에서 개발한 광개시제로 2014년에 Variolink esthetic 레진시멘트를 출시하면서 삼차아민을

와 표면이 오염된 광중합기는 광출력에 상당한 감소를 일으키므로 주기적 점검이 필요하다.)

배제한 레진시멘트를 개발하면서 처음 소개되었다.

4) 그밖의 임상 적용시 주의할 사항

아울러 광중합기의 tip에 복합레진 찌꺼기나 혈액 등이 묻어 있거나, 파손 되어있는 경우에는 광중합의 효율이 크게 감소하기 때문에 정기적인 관리가 필요하다. 또한, radiometer를 이용하여 정기적으로 광강도를 체크하여 중합기의 효율이 잘 유지되고 있는지 점검하는 것이 권장된다.



(그림5. 광조사 부위를 응시하지 않고 광조사할 경우 광강도의 감소는 매우 급격하다. 또한 손상된 광중합기

결론

최근의 복합레진의 개발에 따라 polywave LED 광중합기등 광중합기도 발전이 이루어져 왔다. 광중합기의 사용에 있어서 최신의 광중

합기와 내가 사용하는 광중합기 기기에 대하여 잘 이해하고, 이를 잘 관리하여 사용하는 것은 복합레진수복의 성공률을 높이는데 필수적이라 하겠다.

Acknowledgement

This research was supported by the Bio & Medical Technology Development Program of the National Research Foundation (NRF) and funded by the Korean government (MSIP & MOHW) NRF (No.2019R1G1A1100082)

Polymers (Basel) 2021;13(10).

3. de Oliveira D, Rocha MG, Correr AB, Ferracane JL, Sinhoreti M. Effect of Beam Profiles from Different Light Emission Tip Types of Multiwave Light-emitting Diodes on the Curing Profile of Resin-based Composites. Oper Dent 2019;44(4):365-378.

4. Price RB, Ferracane JL, Shortall AC. Light-Curing Units: A Review of What We Need

참고문헌

1. Price RBT. Light Curing in Dentistry. Dent Clin North Am 2017;61(4):751-778.

2. Hasanain FA, Nassar HM. Utilizing Light Cure Units: A Concise Narrative Review.

to Know. J Dent Res 2015;94(9):1179-1186.

5. Santini A, Gallegos IT, Felix CM. Photoinitiators in dentistry: a review. Prim Dent J 2013;2(4):30-33.

6. Kowalska A, Sokolowski J, Bociong K. The Photoinitiators Used in Resin Based Dental Composite-A Review and Future Perspectives. Polymers (Basel) 2021;13(3).

Management of teeth with infected lateral canals

Ju-Hyo Park, Ji-Hyun Jang

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyung Hee University

E-mail: jangjihyun@khu.ac.kr

Abstract

This case report presented the two cases which manage the teeth of periapical abscess originated from infected lateral canals via surgical and non-surgical approaches. A former case presented the case managed by non-surgical root canal treatment on the right upper premolar, which has the lateral lesion. A latter one presented the case managed by surgical endodontic treatment of the upper incisor. After the infected lateral canals were managed surgically or non-surgically, both teeth were asymptomatic and fistulas were resolved. This case report showed the clinical significance of diagnosis and management of infected lateral canal.

Introduction

The goal of apical periodontitis treatment is to eliminate or reduce microbial infection and to prevent re-infection by creating a tight seal of the root canal system. Nevertheless, in most clinical failures in which the root canals were properly managed, the bacteria are still present in the root canal system including in the dentinal tubules, isthmi, lateral canals, and apical ramifications. (Jang, Lee, Yi, Choi, & Park, 2015)

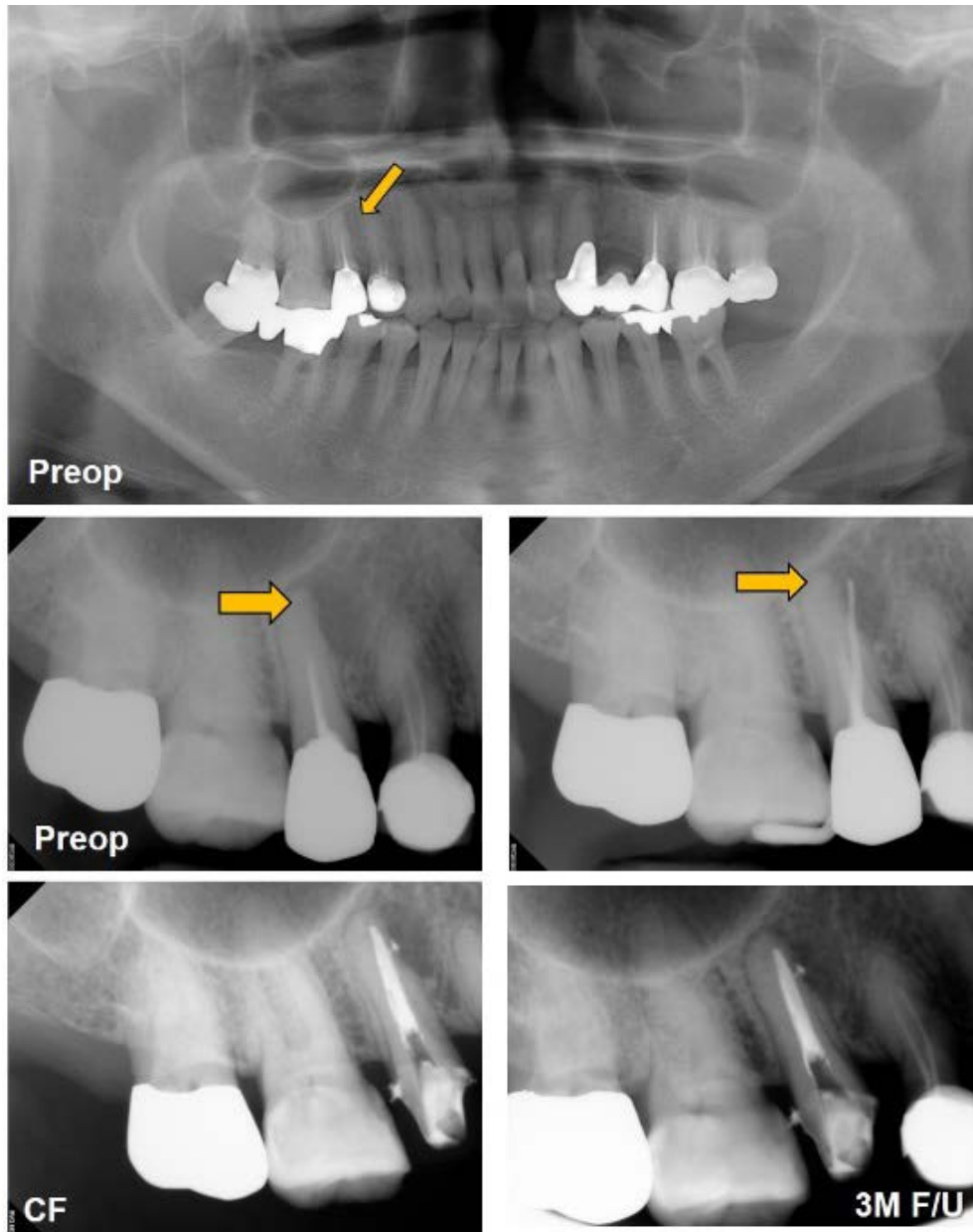
Lateral and apical ramifications of the main root canal are formed after a localized fragmentation of the epithelial root sheath develops, or when blood vessels running from the dental sac through the dental papilla persist. Lateral canals can be observed anywhere along the length of the root ramifications are found in the apical 1/3 of the root, 73.5%; in the middle 1/3 of the root: 11%; and in the coronal 1/3 of the root: 15%. Lateral canals cannot be mechanically instrumented, and their content can only be neutralized by effective irrigation or with an intracanal medication. (Ricucci & Siqueira, 2010)

This case report presented the two cases which manage the teeth of periapical abscess originated from infected lateral canals via surgical and non-surgical approaches.

Case

Case 1. Nonsurgical management

A 63-year old male patient visited the dental clinic with the gingival swelling and fistula on the right upper premolar, and tooth #15 got endodontic treatment 10 years ago. Tooth #15 was traced with a GP cone, which indicated that it was not toward the apical area but the middle root. Based on the clinical and radiographic examination, tooth #15 was diagnosed with a



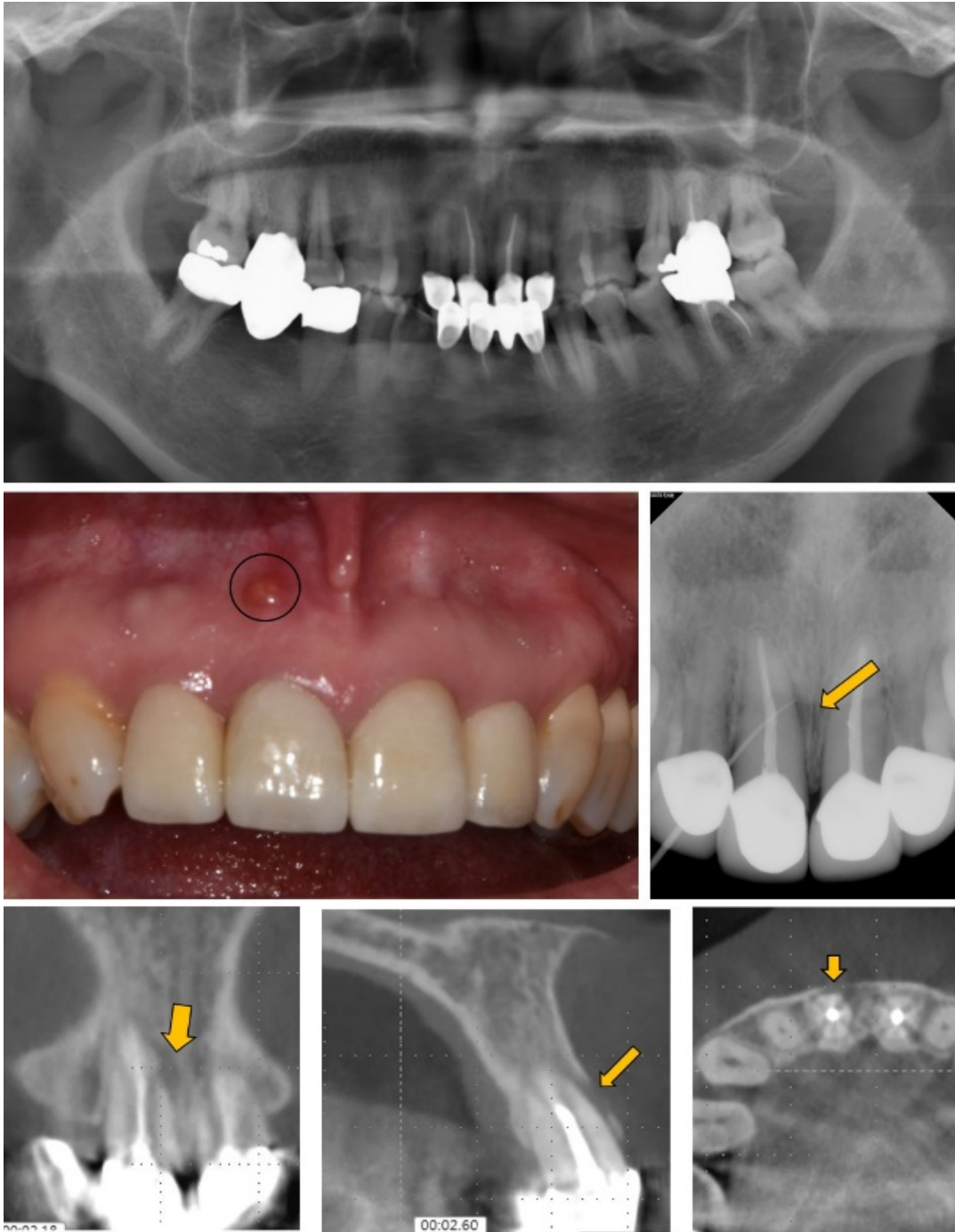
(Figure 1. Tooth #15 which has the inflammation via lateral canal was treated by nonsurgical root canal therapy.)

chronic apical abscess and non-surgical root canal treatment was planned, primarily. After several root canal treatments using NiTi rotary file (Protaper Gold, Dentsply Sirona) canal preparation and 5% NaOCl ultrasonic copious irrigation, the fistula was resolved. Then, canal obturation was performed with GP and AH plus resinous endodontic sealer by continuous

technique. Three months after root canal treatment, the size of periapical radiolucency was reduced, and there were no clinical or radiographic signs of inflammation.

Case 2. Surgical management

A 46-year old female patient visited the clinic due to the labial fistula on the upper gingiva.



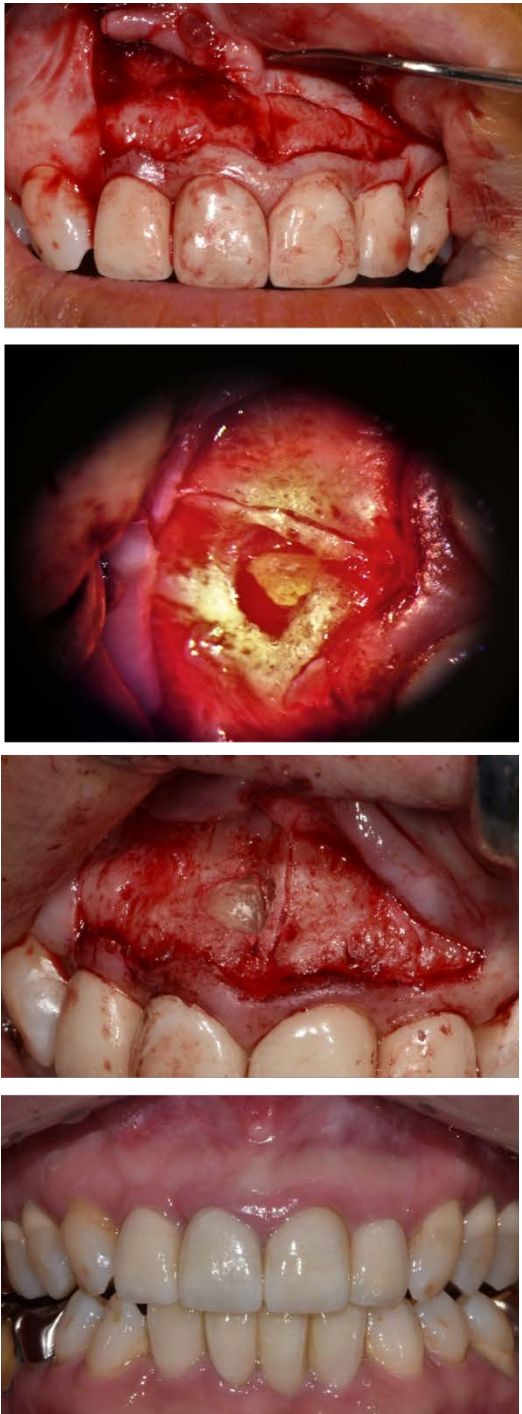
(Figure 2. Tooth #11 with lateral canal was surgically treated by paradicular surgery under dental microscope.)

Tooth #11 was traced with a GP cone on the middle 1/3 of the root, not apical 1/3. The CBCT image showed the paradicular radiolucency with an untreated lateral canal in the middle 1/3 of the root. Based on the clinical

and radiographic examination, tooth #15 was diagnosed with a chronic apical abscess and surgical root canal treatment was planned.

Under local anesthesia, the full-thickness periosteal flap was elevated, and the root surface was thoroughly examined. Under microscopic magnification, well defined, granulated cystic lesion was observed, and a

contaminated lateral canal was observed. The cystic lesion was curettage, the lateral canal was prepared using an ultrasonic tip, and the prepared canal was filled with fast-set MTA (Endocem MTA, maruchi, Korea). The elevated flap was repositioned, followed by a suture using 4/0 blue nylon.



(Figure 3. Intraoperative photographs of surgical

management of tooth #11)

At 1-month follow-up, the labial sinus tract was resolved, and there were no clinical or radiographic signs of inflammation.

Discussion

The main objective of endodontic treatment procedures should be the cleaning and filling of the root canal to its entire extent including all lateral canals. (Spoorthy, Velmurugan, Ballal, & Nandini, 2013) Thermoplasticized gutta-percha filling techniques are better for filling the lateral canal with gutta-percha and sealer or with just sealer than lateral condensation. (Carvalho-Sousa et al., 2010) Failure to fill lateral canals has been assumed not to lead to endodontic treatment failure characterized by a post-treatment lateral lesion. Even though the lateral canal may appear to be “filled” on radiography, the histologic findings revealed that the filling material was intermixed with necrotic tissue and adequate filling of the lateral canal did not occur. (Vieira, Siqueira, Ricucci, & Lopes, 2012) Therefore, disinfection of lateral canals in cases of pulp necrosis and apical and/or lateral periodontitis should be considered an important goal of the treatment.

Chemo-mechanical preparation partially removed necrotic tissue from the entrance of the lateral canal, whereas the adjacent tissue remained inflamed, sometimes infected, and was associated with periradicular disease.

Dental Operating Microscopes is considered as essential equipment, especially when micro-anatomical structures, such as lateral canals,

must be appropriately managed. Therefore, the surgical approach might be chosen to manage the residual post-treatment infection in the lateral.

Conclusion

This case report showed the two different managements of infected lateral canals. Based on follow-up observations presented in these two clinical cases, infected lateral canals can be successfully managed by both non-surgical and surgical endodontic treatments. If non-surgical treatment is possible, variable irrigation methods and devices might help improve disinfection. A surgical approach might be necessary when conventional root canal treatment is impossible. An adequate surgical approach with the use of the appropriate instrument and materials are key factors for the successful management of anatomical variations.

Understanding the complexity of root canal anatomy including lateral and accessory canals is important to diagnosis and choosing the management method.

Acknowledgement

This research was supported by the Bio & Medical Technology Development Program of the National Research Foundation and funded by the Korean government (MSIP & MOHW) NRF (No.2019R1G1A1100082).

References

Carvalho-Sousa, B., Almeida-Gomes, F.,
Carvalho, P. R., Maníglia-Ferreira, C.,
Gurgel-Filho, E. D., & Albuquerque, D. S.

(2010). Filling lateral canals: evaluation of different filling techniques. *Eur J Dent*, 4(3), 251-256.

Jang, J. H., Lee, J. M., Yi, J. K., Choi, S. B., & Park, S. H. (2015). Surgical endodontic management of infected lateral canals of maxillary incisors. *Restor Dent Endod*, 40(1), 79-84. doi:10.5395/rde.2015.40.1.79

Ricucci, D., & Siqueira, J. F., Jr. (2010). Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod*, 36(1), 1-15.

doi:10.1016/j.joen.2009.09.038

Spoorthy, E., Velmurugan, N., Ballal, S., & Nandini, S. (2013). Comparison of irrigant penetration up to working length and into simulated lateral canals using various irrigating techniques. *Int Endod J*, 46(9), 815-822. doi:10.1111/iej.12065

Vieira, A. R., Siqueira, J. F., Jr., Ricucci, D., & Lopes, W. S. (2012). Dentinal tubule infection as the cause of recurrent disease and late endodontic treatment failure: a case report. *J Endod*, 38(2), 250-254.

doi:10.1016/j.joen.2011.10.019

한국접착치의학회 회칙

- 제정 : 2006 년 10 월 22 일

- 개정 : 2017 년 12 월 17 일

제 1 장 총칙

제 1 조 (명칭)

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

제 2 조 (성립)

본 회는 대한치과의사협회 정관 제 61 조에 의거하여 성립한다.

제 3 조 (사무소)

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

제 2 장 목적 및 사업

제 4 조 (목적)

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

제 5 조 (사업)

본 회는 목적을 달성하기 위하여 다음의 사업을 수행한다.

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

3. 학회지 및 기타 접착치의학 관련 도서의 출판 및 번역

4. 회원의 연구·개발 활동 지원 및 학술정보 교환

5. 국내외 관련 학회들과 학술교류 및 협력

6. 회원 상호 간의 친목 도모

7. 기타 본 회의 목적 달성에 필요한 사항

제 3 장 회원

제 6 조 (회원의 자격 및 입회)

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

제 7 조 (회원의 종류)

본 회는 다음과 같은 회원으로 구성된다.

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

제 8 조 (회원의 권리)

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

제 9 조 (회원의 의무, 자격 상실 및 윤리)

- ① 회비 납부의 의무: 본 회 회원은 본 회 소정의 회비를 납부하여 본 회의 제반 사업 및 회무에 협조할 의무가 있다. 단, 명예 회원과 원로 회원은 회비납부의 의무를 면제 받는다.
- ② 출석의 의무: 본 회 회원은 최소 연 1회 본 회가 주관하는 학술모임에 참석 하여야 한다.
- ③ 자격 상실: 본 회 회원으로서 연속 2 년간 회원의 의무를 이행하지 않을 경우, 이사회의 의결에 의해 회원의 자격을 상실할 수 있다.

윤리 위배: 회원으로서 치과의사의 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 및 지부)

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

4. 위원회 위원장은 이사회에 참석하여 업무 보고를 한다.

5. 지역에는 지부를 설립한다.

제 5 장 임원 및 고문

제 12 조 (임원)

본회는 다음의 임원을 둔다.

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

제 13 조 (임원 선출 및 임기)

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

제 14 조 (회장)

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

제 15 조 (부회장)

부회장은 회장을 보좌하며 회장 유고 시에 이를 승계한다.

제 16 조 (상임이사 및 평이사)

1. 상임이사는 이사회에서 본회의 주요 회무를 심의 의결하며, 각각 총무, 재무, 학술, 국제, 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 본회의 회의 및 이사회에 참석하여 각 부의 회무를 보고하여야 한다.
4. 평이사에게는 필요한 경우 회장의 권한으로 특별업무를 위촉할 수 있다.

제 17 조 (감사)

감사는 회무 및 재정을 감시하고 그 결과를 총회에 보고한다.

제 18 조 (고문)

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

제 6 장 이사회

제 19 조 (구성)

이사회는 회장, 부회장 그리고 각 부의 상임이사들로 구성한다.

제 20 조 (성립 및 임무)

이사회는 과반수 이상이 출석하여 성립하고 다음 사항을 심의, 의결한다.

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

제 21 조 (소집)

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

제 22 조 (의결)

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

제 7 장 회의

제 23 조 (회의)

본 회의 회의는 정기 총회 및 임시 총회로 한다.

1. 총회는 회장이 의장이 되어 진행한다.
2. 총회의 의결은 출석 회원의 다수결로 결정한다. 단, 회칙의 개정은 출석회원 2/3 이상의 찬성에 의하여 결정한다.
3. 총회의 의결에서 가부동수인 경우에는 회장이 결정권을 가진다.
4. 정기총회는 매년 1 회 개최하며, 11 월 중에 개최한다.
5. 임시총회는 이사회 의 1/2 또는 회원의 1/3 이상의 요청에 의하여 회장이 이를 소집한다.

제 24 조 (의결 사항)

총회에서의 의결사항은 다음과 같다.

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

제 8 장 재정

제 25 조 (수입)

본 회의 재정은 다음 수입으로 충당한다.

1. 입회비
2. 연회비
3. 찬조금 및 기타

제 26 조 (회비)

본 회의 회비는 이사회에서 의결하여 총회에서 인준을 받아야 한다.

제 27 조 (회계의 구성)

본 회의 회계는 일반회계, 기금회계, 특별회계로 구성한다.

제 28 조 (관리)

1. 각 회계는 본 회의 명의로 금융기관에 계좌를 설정하고, 그 증서를 재무이사가 보관한다.
2. 수입 및 지출과 관련된 장부는 재무이사가 작성하여 보관하고, 매 이사회 때 보고하여야 한다.

제 29 조 (회계 연도)

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

제 9 장 부칙

제 30 조 (회칙의 개정)

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

제 31 조 (예외 사항)

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

제 32 조 (회칙의 발효)

본 회의 회칙은 2006 년 창립 총회에서 통과된 날로부터 시행한다.

한국접착치의학회지 투고규정

2018 년 1 월 29 일 제정

1. 투고자격

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

2. 원고의 제출처 및 제출 시기

원고는 한국접착치의학회의 홈페이지 (www.kaad.or.kr) 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 4 층
- 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 2 인 이상인 경우 성 사이에 '과(와)' 또는 'and' 를 삽입하고, 3 인 이상인 경우 제 1 저자의 성만을 표기하고 그 뒤에 '등' 또는 'et al'을 표기한다. 참고문헌 항에서는 본문에서의 인용 순서대로 기재하며 EndNote(Thomson Scientific) 프로그램을 이용 하여 참고문헌을 정리하도록 권장한다. 참고 문헌은 영문으로 작성하며, 인용 형식은 Journal of Dental Research 의 형식과 동일하게 작성한다.

9) 기타

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

9. 원고의 제출양식

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

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

10. 원고의 게재 결정

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

11. 게재료

원고가 본 학회지에 게재된 경우 게재료는 저자가 부담함을 원칙으로 한다.

한국접착치의학회지
The Korean Journal of Adhesive Dentistry

Vol. 1 2021

발행일 : 2021년 3월 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

