

CASE REPORT

<https://doi.org/10.22974/jkda.2021.59.3.003>

투고일 : 2020. 8. 27

심사일 : 2020. 9. 21

게재확정일 : 2020. 11. 13

3

복합 레진과 교합면 index를 활용한 치아 균열 증후군의 치료 : 증례보고

조선대학교 치과대학 치과보존학교실
박태영, 조아라, 이일화, 정세라, 민정범

간추린 제목 : 레진 Index를 활용한 균열 치아의 치료

ORCID ID

Tae-Young Park,  <https://orcid.org/0000-0002-0752-681X>

Se-Ra Jung,  <https://orcid.org/0000-0002-9367-7082>

A-Ra Cho,  <https://orcid.org/0000-0002-6910-7610>

Jeong-Bum Min,  <https://orcid.org/0000-0003-1502-5465>

Il-Hwa Lee,  <https://orcid.org/0000-0002-9038-4399>

ABSTRACT

Management of Cracked tooth syndrome using composite resin and occlusal index : A case report

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwang-ju, Korea

Tae-Young Park, A-Ra JO, Il-Hwa Lee, Se-Ra Jung, Jeong-Bum Min

Running Title : crack tooth syndrome, resin index

Objectives: Cracked Tooth Syndrome(CTS) refers to an incomplete fracture of a vital posterior tooth that involves the dentin and sometimes extends into the pulp. The composite resin restoration with cuspal coverage is less invasive treatment option and have many advantages for the management of CTS. This case report describes the treatment of cracked tooth with composite resin by cuspal coverage and 1-year follow up of maxillary second molar. The composite resin restoration with cuspal coverage was place over cracked tooth. During the direct restorative process, the use of clear occlusal index made filling very easy and fast. Also, it could be used immediately for the management of CTS. In conclusion, in cracked tooth without pulpitis, cusps covering with composite resin restoration can be used in the early stage, and may delay root canal treatment and restoration of crown.

Key words : crack tooth syndrome, resin index restoration with cuspal coverage

Corresponding Author

Jeong-Bum Min

Professor, Dept. of Conservative Dentistry, Chosun University School of Dentistry, 303 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwang-ju, Korea 501-759

TEL : +82-62-220-3840 / FAX : +82-62-223-9064 / E-mail : minjb@chosun.ac.kr

ACKNOWLEDGEMENT This study was supported by research fund from Chosun university dental hospital in the year of 2019.

서론

균열치 증후군 (cracked tooth syndrome)은 1964년 Cameron이 처음 명명한 용어로 상아질이나 치수로 연장되는 불완전한 구치부 파절에 대한 추정적 진단명이다¹⁾. 보통 저작시 불편감과 냉자극에 대한 민감성, 저작 과정에서 이개시에 통증 등을 나타내며 진단이 어려워 여러 학자들이 서로 용어를 다르게 사용하여 왔다.

미국 근관 치료 학회 (AAE, American Association of Endodontics)에서는 균열치 증후군을 잔금 균열 (craze line), 교두 파절 (fractured cusp), 균열치 (cracked tooth), 이개치 (split tooth), 수직 치근 파절 (vertical root fracture)로 구분하였다²⁾. 이는 균열의 진행 정도에 따라 분류한 것으로 파절 정도와 환자의 증상에 따라 경과 관찰부터 직접수복, 근관 치료 및 전장관 수복, 발치까지 다양하게 치료 계획을 세울 수 있다^{3,4)}.

일반적으로 균열치를 치료하는 기본 전략은 균열이 진행되는 치관부를 고정하여 균열에 의한 증상을 줄이고 추가적인 균열의 진행을 늦추는 것이다. 이러한 치관부의 고정에는 비교적 치질 손상이 적은 교정용 밴드를 이용한 고정부터 중증도의 교합면의 치아 삭제를 시행하는 overlays를 이용하는 방법과 전반적인 치관의 삭제를 시행하는 전장관을 사용하게 된다^{5,6)}. 치관부 고정을 통하여 환자의 증상이 완화될 경우 추가적인 술식 없이 경과 관찰을 진행하게 되나, 고정 이후에 증상이 지속 또는 증가될 경우 근관치료를 진행하게 된다.

위에서 제시한 방법 중 전장관을 이용한 수복은 균열치에 대한 치료 방법으로 많이 사용되고 있는 방법이다⁷⁻⁹⁾. 하지만, 가역적 치수염과 균열을 가진 구치를 전장관으로 수복 후 21%가 6개월 안에 비가역적 치수염이나 치수괴사로 진행되어 근관 치료를 진행하게 된 결과를 보이는 연구가 있으며¹⁰⁾, 이렇게 전장관 수복 후 근관 치료를 진행하게 되면 전장관을 재수복 해주어야 하는 수고로움

이 생길 수 있다.

이외에도 보존적인 수복을 통한 균열치의 치료를 위해 아말감이나 금으로 교두를 overlaying하는 방법을 추천하거나 직접 복합 레진 수복으로 치료하여 좋은 결과를 보인 연구 결과가 있다^{11,12)}. 특히, 가역적 치수염을 가지고 있는 균열치아를 직접 복합 레진으로 교두를 포함하여 수복한 후 7년 추적관찰한 Opdam의 연구에서는 균열치 증상은 소실되고 수복물은 실패가 없었다고 보고되었다¹²⁾.

직접 수복의 경우 간접수복보다 치료 기간이 짧고 그에 따라 내원 간격 도중에 일어나는 오염 등을 방지할 수 있다⁵⁾. 비용적인 면에서도 유리하며 쉽게 이용 가능하고 비침습적 접근이 가능하다는 장점이 있다⁶⁾. 하지만, 교두를 포함하는 직접수복은 chair time이 오래 걸리고 복잡하다는 단점이 있다. 이러한 단점들을 극복하기 위해 투명한 index를 사용할 수 있고 이는 기존의 교두 형태를 그대로 재현하는 방법을 통해 수복을 간단하고 빠르게 진행할 수 있다.

본 증례에서는 균열치를 index를 이용한 직접 수복 방법으로 교두를 피개한 치료와 1년 추적관찰 결과를 보고자 한다.

증례

진단

43세의 남자 환자가 몇 개월 전부터 오른쪽 위 치아에서 날카로운 통증이 있어 씹을 수가 없다는 주소로 조선대학교 치과병원(광주, 한국)에 내원하였다. 환자의 과거력이나 약물경력에는 특별한 점은 없었다.

상악 우측 제 2대구치(#17)의 교합면에서 근심에서 원심으로 주행하는 균열선이 관찰되었고, 타진통 및 동요도는 없었다(Fig 1). Cotton roll과 tooth slooth로 bite test 진행시 주소와 동일한 날카로운 통증이 재현되었다. 전기

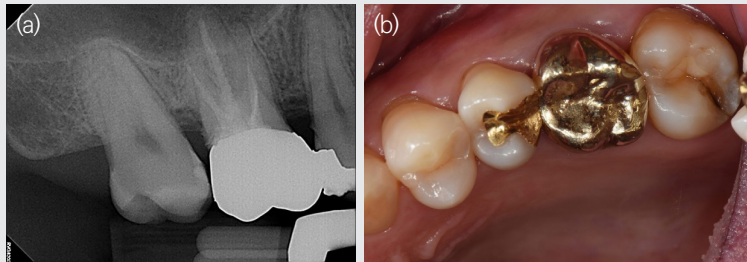


Figure 1. Initial examination radiograph and clinical photograph.
 (a) Loss of enamel in the distal groove is seen on #17;
 (b) Fracture of the occlusal restoration of #17 and a cracked line running toward the disto-palatal is visible.

치수반응검사상 양성 반응을 보였고, 치주낭은 없었으며 방사선 사진상 특이한 점은 보이지 않았다(Fig 1).

임상검사와 방사선 사진 검사 결과를 토대로 #17의 균열치(cracked tooth)로 진단하였다.

치료계획

환자는 치수염 증상은 보이지 않고 저작시 불편감만 호소하는 상태로 교합면을 삭제한 후 index를 이용한 직접 복합 레진 수복으로 교두를 모두 재형성하는 치료방법을 선택하였다.

치료과정

교합면 형태를 재현하기 위한 index를 제작하였다(Fig 2). Quicks Flow(Denkist, Gyeonggi-do, Korea)를 이용하여 #16, 17 치아의 교합면을 인기하였다. #16 교합면으로 기준점을 잡고 #17 교합면에 복합 레진을 적용하기 위한 주입구를 가장 큰 교두인 근심 협측 교두와 근심 구개측 교두에 형성하였다. 주입구는 TF-12 diamond bur(MANI, Utsunomiya, Japan)로 형성하였다.

#17 러버댐 장착 후 수복을 위한 교합면 부위 치아 삭제를 하였다(Fig 3). TF-12 diamond bur를 이용하여 인접면을 제외한 부위를 전체적으로 1.5mm로 균등한 두께로 삭제하였고, wedge guard(Palodent, Dentsply, Tulsa, OK, USA)를 끼우고 인접면도 삭제하였다.

Index에 brush를 이용하여 복합 레진 분리를 위해 Die Separator(Bisco, Chicago, USA)를 도포하였다.

수복을 위해 Uni-Etch(Bisco, Chicago, USA)를 법랑질 selective etching으로 15초 적용하였고, 10초간 충분히 수세하였다. Clearfil SE Bond(Kuraray, Tokyo, Japan)를 이용하여 접착 과정을 시행하였다(Fig 4). Primer를 법랑질과 상아질에 agitation하면서 20초간 적용하였고, 10초간 가볍게 바람을 불어 건조를 시행하였다. 이어서 Bond를 법랑질과 상아질에 적용하고 가볍게 바람을 불어 얇고 고르게 퍼질수 있게 하였다. 그리고 광중합기(B&Lites, B&L Biotech, Wonju, Korea)의 보통 모드(800mW/cm²)를 사용하여 20초간 광중합을 시행하였다.

Index를 치아에 적합시키고 복합 레진 주입구에 전용 소닉 핸드피스를 적용한 후 SonicFill resin(Kerr, Orange, CA, USA)을 Index 내부에 투여하였다. 기포 없이

CASE REPORT

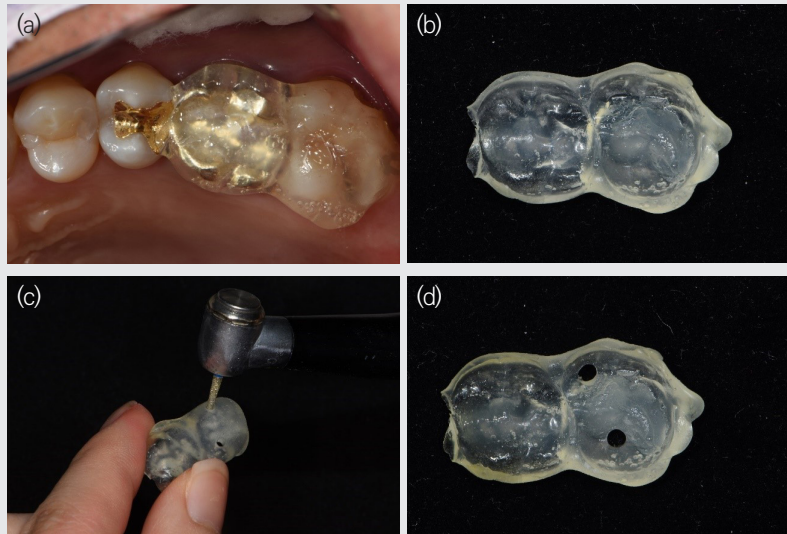


Figure 2. Process of making index for copying occlusal surface.
 (a) Copying the occlusal surface with Quiks Flow from #16 to #17 in the oral cavity;
 (b) Inside view of index created after copying occlusal surface;
 (c) Forming the injection hole with tapered diamond bur;
 (d) Formation of injection holes in the mesio-buccal cusp and mesio-palatal cusp.

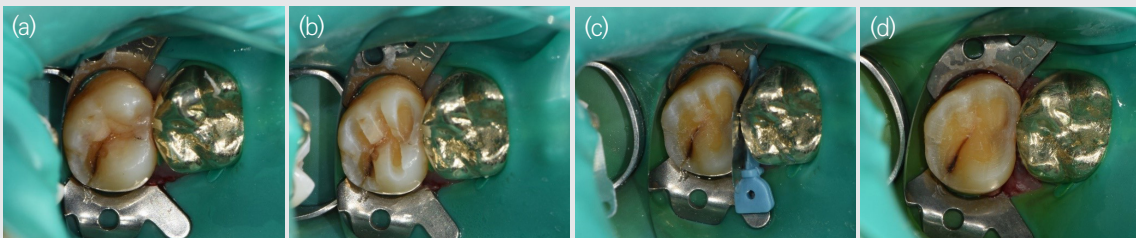


Figure 3. Occlusal preparation process for restoration.
 (a) Photograph after inserting the rubber dam of #17;
 (b) Photograph of depth guide groove formation (1.5mm) to reduce occlusal surface of #17;
 (c) Photograph of uniformly removing the occlusal surface including the proximal surface by inserting the wedge guide between #16 and #17;
 (d) Photograph after removal of occlusal surface on #17.

CASE REPORT

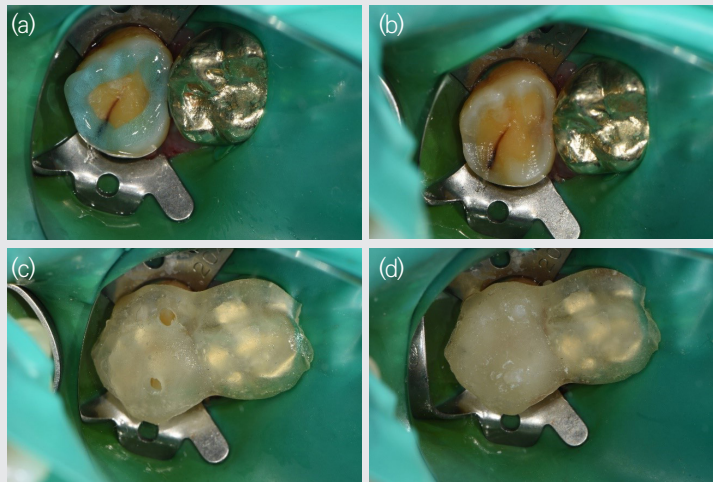


Figure 4. Bonding process and resin injection process after index application.
(a) Photograph of enamel selective etching;
(b) Photograph after bonding process with Clearfil SE bond;
(c) Photograph of trying index on teeth;
(d) Photograph of injecting resin into index with SonicFill resin.

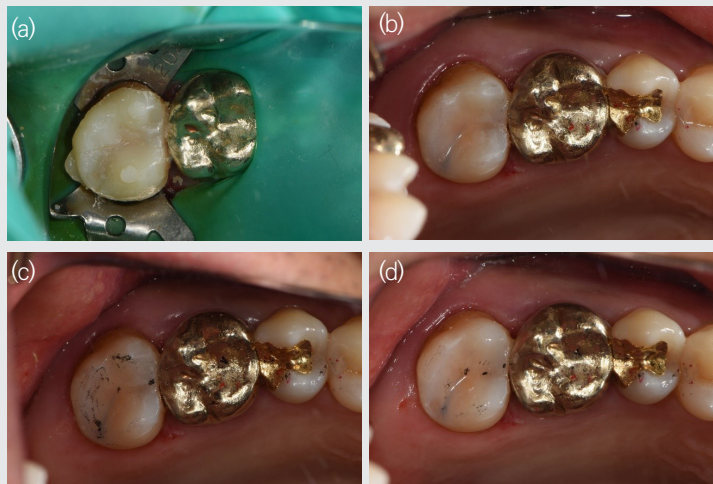


Figure 5. Final polishing process and occlusal adjustment process on #17.
(a) Photograph of index removal after light curing;
(b) Photograph after finishing and polishing;
(c) Photograph of occlusal point before occlusal adjustment;
(d) Photograph of occlusal point after occlusal adjustment.

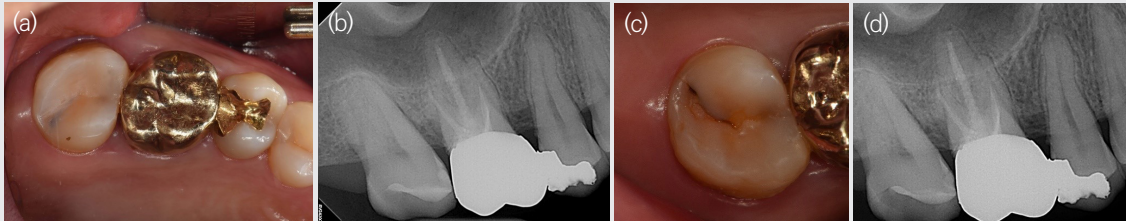


Figure 6. Clinical photograph and radiograph follow-up after restoration.
 (a) Clinical photograph after 7 weeks. The restoration is well maintained;
 (b) Radiograph after 7 weeks. Non-specific finding;
 (c) Clinical photograph after 1 years. Partial fracture of the occlusal resin is shown;
 (d) Radiograph after 1 years. There is a healthy periodontal condition and no findings of secondary caries.

복합 레진 주입구까지 복합 레진을 적용 시킨 후 광중합기 (B&Lites)로 20초간 광중합 시행하였다(Fig 4).

광중합을 해 복합 레진을 중합한 후 Index를 제거하고 과잉 충전된 복합 레진을 Composite Finishing Bur FG H379(Komet, Lemgo, Germany)로 제거하고 Sof-lex spiral(3M ESPE, St. Paul, USA)로 수복물 연마를 시행하였다(Fig 5).

마지막으로 비작업측에 가해지는 교합력이 없도록 교합 조절을 하였다(Fig 5).

치료 후 7주, 1년 뒤 추적관찰을 시행하였다.

치료결과

7주 후 추적관찰시 환자분 특별한 불편감 없이 편안하게 잘 사용하였다고 표현하였고 방사선 검사상 특이사항이 관찰되지 않았다(Fig 6). 임상검사상에도 타진통 및 tooth slooth을 이용한 bite test시 음성 반응을 보여 정상 소견을 보이고 있었다.

1년 뒤 추적관찰시에 환자분 저작시에 불편한점 없어

서 좋다고 표현하였고 방사선적으로 특이한 점은 관찰되지 않았다. 임상검사상 복합 레진 수복물의 부분 파절이 관찰되었으나, bite test시 음성 반응 및 건전 치주낭을 가지고 있었다(Fig 6).

고찰

균열치에서 통증 완화를 위해 즉각적으로 치료하는 방법에는 교합조절, copper ring, 교정용 밴드 장착, 직접 복합 레진 수복 등이 있다^{6,13}. 본 케이스에서는 교합면을 교두를 피개하여 직접 복합 레진으로 수복하는 방법을 사용하였다. 교합면을 최소로 삭제하고 복합 레진의 강도를 유지하기 위해 1.0 ~ 1.5mm 두께의 복합 레진을 적용^{6,13}하였고 비작업측 간섭이 없도록 조정하였다. 앞서 언급한 Opdam의 연구에서 균열치를 복합 레진으로 수복하고 7년간의 추적관찰에서 수복물이 교두 피개를 한 경우 실패가 없었으나 교두 피개를 하지 않은 경우 해마다 6%의 실패율을 보였다고 하였다¹². 또한, 교두를 피개한 경우 피

개하지 않은 것보다 파절 저항성이 더 높다는 연구 결과가 있어 교두를 피개하는 방법을 택하였다^{14,15}. 치아에 교합력이 가해지면 교두 피개시에 복합 레진과 접착층, 교두가 함께 충격을 흡수하게 되므로 증상이 경감되고 균열의 진행 양상을 지연시킬 수 있다. 본 케이스에서 1년 추적관찰시에 증상은 소실되었으나 복합 레진 수복물이 파절되는 양상이 관찰되었다. 균열이 생긴 원심 구개측 부분의 복합 레진 수복물이 충분한 두께를 확보하지 못하고 법랑질이 소실될 정도로 교합력이 집중되어 파절된 것으로 보인다. 정확한 교두 삭제를 못하게 된 원인으로 러버댐 장착 후 교두 삭제를 시행하여 교합시 삭제량을 확인하지 못한 점과 치수 근접을 우려하여 충분한 원심 구개측 부분의 상아질 삭제를 하지 못한 것으로 생각된다. 복합 레진으로 교두 피개를 하여 즉시 처치를 하는 경우 수복물의 충분한 두께를 부여하기 위한 정확한 교두 삭제가 중요해 보이며 법랑질이 건전한 균열치에서 시도하는 것이 더 좋은 결과를 보일 수 있을 것으로 생각한다. 더불어 복합 레진의 장점은 재수복이 가능하다는 것이기 때문에 수복물 파절시 재수복을 진행하면서 균열치의 균열 진행을 지연시켜 근관치료 및 전장관 수복 치료를 지연시켜 줄 수 있을 것으로 생각된다.

직접 복합 레진을 이용하여 교두를 피개하는 수복을 시행하는 경우 기존 교두의 형태를 똑같이 재현하기 어렵고 시간이 오래 걸리는 단점이 있다. 이런 단점을 극복하기 위하여 교합면 교두 형태 인기를 빠르게 진행하고 광중합 광선을 투과할 수 있는 index를 제작하였다. Index는 광중합형 임시충전재인 Quiks flow를 사용하여 빠르게 제작하였다. Index 내부에 기포 없이 복합 레진을 균질하게 충전하기 위해 음파를 이용해 복합 레진 흐름성을 높이는 bulk fill resin인 SonicFill resin을 이용하여 복합 레진 충전을 시행하였다. SonicFill resin은 다른 bulk fill resin 중에서도 물성이 좋은 편¹⁶이고 일반적인 복합 레진의 문제인 중합 수축의 문제가 감소되었으며^{17,18}, 변연적합성

도 향상된 것으로 알려져 있다^{16,18}.

하지만 일반적으로 균열치에서 치료 방법을 선택하는 경우 즉각적인 처치 보다는 대부분 전장관 수복과 근관 치료와 같은 침습적 치료법을 우선 선택하게 된다. 이는 균열의 깊이를 파악하기 어렵기 때문에 술자의 입장에서 비교적 안전하고 예후를 예측하기 쉬운 치료방법인 전장관 수복을 택하게 된다고 하였다⁸. 임시치아 상태로 증상을 관찰한 후 저작통과 치수염 증상이 없으면 전장관 수복을 진행하게 되지만, 임상적으로 균열치에서 근관 치료 없이 임시치아 후 증상이 없어 최종 전장관 수복하였으나 이후 통증을 호소하는 경우가 많아 근관 치료를 먼저 하는 경우가 많다. 서로 다른 치수와 치근단 진단을 가진 72개 균열치에서 치료계획을 연구한 결과를 살펴보면, 전장관 영구 합착 전 72개 균열치 중 60개 치아(83.3%) 치아가 근관 치료를 진행하였고 12개 치아만 치수 생활력이 유지되었다¹⁹. 근관치료를 시행한 9개 치아에서는 임시 전장관 상태에서 지속적인 저작통으로 근관 치료를 진행하였고 나머지 51개 치아도 치수괴사, 비가역적 치수염, 심한 냉 자극, 이차 우식의 이유로 근관 치료를 시행하게 되었다.

일반적인 근관 치료된 치아의 10년 생존률은 85.1%로 보고되고 있으며²⁰, 균열치에서 근관 치료 후 2년 생존률은 85.5 - 90%로 보고되고 있다^{21,22}. 균열치의 치료에 근관 치료가 생존률이 미치는 영향은 적은 것으로 보이며 이는 균열치 치료의 개념은 고정이므로 고정 시킬 수 있는 다양한 치료법이 사용되지만 근관 치료는 고정 기능이 없고 증상을 없애는 기능만 가지고 있기 때문으로 보인다. 따라서, 균열치의 치료에 전장관을 수복시 반드시 증상에 따라 근관 치료의 시행 여부를 결정해야 할 것이다. 또한, 일반적으로 균열에 상관 없이 전장관을 시행한 경우 10-19% 정도의 근관 치료 가능성이 보고 되는 것을 생각해 본다면²³⁻²⁵, 균열치를 보존적으로 처치 후 증상 경감을 도모하는 것이 나올 것으로 생각된다.

본 증례에서는 가역적 치수염을 동반하지 않고 저작시

날카로운 통증만 나타나는 상태로 복합 레진 수복을 진행하여 증상의 개선이 이루어졌다. 이처럼 index를 활용한 교두 수복은 치수 상태가 건전할 것으로 추정되는 균열치의 초기 치치에는 효과적일 것 같으나 균열이 상당 부분 진행되어 비가역적 치수염이 진행된 치아에서는 적용하기 어려울 수 있다. 균열로 인하여 비가역적 치수염 혹은 치수괴사가 진행되었을 경우 근관 치료가 필요하며 균열이 있는 구치부에서 근관 치료는 적합한 술식이지만, 연관 치주낭이 있으면 생존률을 감소시킨다는 연구가 있다²⁶⁾. 특히, 근관 치료를 진행한 치아는 치주낭과 연관관계가 깊다고 하였고, 깊은 치주낭을 가진 경우 예후가 좋지 않다고 하였다. 따라서, 치주낭이 없고 치수 상태가 건전

한 균열치에서 index를 활용한 복합 레진 수복을 시도할 수 있을 것으로 생각된다.

결론

직접 복합 레진 수복 과정에서 index를 활용한 교두 피개는 쉽고 빠르게 진행이 가능하다. 치수염이 없는 균열치에서 직접 복합 레진 수복을 이용한 교두 피개는 초기에 사용할 수 있고 근관 치료 및 전장관 수복 시기를 지연시켜 줄 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Cameron CE. Cracked-tooth syndrome. The Journal of the American Dental Association 1964;68:405-411.
2. Rivera E, Walton R. Cracking the cracked tooth code: detection and treatment of various longitudinal tooth fractures. Am Assoc Endodontists Colleagues for Excellence News Lett 2008;2:1-19.
3. Mamoun JS, Napoletano D. Cracked tooth diagnosis and treatment: An alternative paradigm. European journal of dentistry 2015;9:293-303.
4. Lynch CD, McConnell RJ. The cracked tooth syndrome. Journal-Canadian Dental Association 2002;68:470-475.
5. Banerji S, Mehta S, Millar B. The management of cracked tooth syndrome in dental practice. British dental journal 2017;222:659-660.
6. Banerji S, Mehta S, Millar B. Cracked tooth syndrome. Part 2: restorative options for the management of cracked tooth syndrome. British Dental Journal 2010;208:503-514.
7. Christensen GJ. When is a full-crown restoration indicated? The Journal of the American Dental Association 2007;138:101-103.
8. 민정범, 백신영, 이현아, 황호길. 균열치: 한국에서의 발병률과 치료법. Oral Biology Research (OBR) 2011;35:55-59.
9. Hasan S, Singh K, Salati N. Cracked tooth syndrome: overview of literature. International Journal of Applied and Basic Medical Research 2015;5:164-168.
10. Krell KV, Rivera EM. A six year evaluation of cracked teeth diagnosed with reversible pulpitis: treatment and prognosis. Journal of endodontics 2007;33:1405-1407.
11. Homewood CI. Cracked tooth syndrome—incidence, clinical findings and treatment. Australian dental journal 1998;43:217-222.
12. Opdam NJ, Roeters JJ, Loomans BA, Bronkhorst EM. Seven-year clinical evaluation of painful cracked teeth restored with a direct composite restoration. Journal of endodontics 2008;34:808-811.
13. 조웅래, 김대곤, 박찬진, 조리라. 균열치 증후군에 대한 문헌고찰. 구강회복응용과학지 2011;27:305-316.
14. Fennis WM, Kuijs RH, Kreulen CM, Verdonschot N, Creugers NH. Fatigue resistance of teeth restored with cuspal-coverage composite restorations. International Journal of Prosthodontics 2004;17:313-317.
15. Ausiello P, De Gee A, Rengo S, Davidson C. Fracture resistance of endodontically-treated premolars adhesively restored. American Journal of Dentistry 1997;10:237.
16. Jung J, Park S. Comparison of polymerization shrinkage, physical properties, and marginal adaptation of flowable and restorative bulk fill resin-based composites. Operative Dentistry 2017;42:375-386.
17. van Dijken JW, Pallesen U. A randomized controlled three year evaluation of "bulk-filled" posterior resin restorations based on stress decreasing resin technology. Dental Materials 2014;30:e245-e251.
18. Stavridakis MM, Kakaboura AI, Ardu S, Krejci I. Marginal and inter-

참 고 문 헌

- nal adaptation of bulk-filled Class I and Cuspal coverage direct resin composite restorations. *Operative Dentistry* 2007;32:515-523.
19. Kim S-Y, Kim S-H, Cho S-B, Lee G-O, Yang S-E. Different treatment protocols for different pulpal and periapical diagnoses of 72 cracked teeth. *Journal of endodontics* 2013;39:449-452.
 20. Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Ott KHR. Long-term survival of root-canal-treated teeth: a retrospective study over 10 years. *Journal of endodontics* 2003;29:638-643.
 21. Tan L, Chen N, Poon C, Wong H. Survival of root filled cracked teeth in a tertiary institution. *International endodontic journal* 2006;39:886-889.
 22. Kang SH, Kim BS, Kim Y. Cracked teeth: distribution, characteristics, and survival after root canal treatment. *Journal of endodontics* 2016;42:557-562.
 23. Saunders W, Saunders E. Prevalence of periradicular periodontitis associated with crowned teeth in an adult Scottish subpopulation. *British dental journal* 1998;185:137-140.
 24. Cheung G, Lai S, Ng R. Fate of vital pulps beneath a metal-ceramic crown or a bridge retainer. *International Endodontic Journal* 2005;38:521-530.
 25. Valderhaug J, Jokstad A, Ambjørnsen E, Norheim P. Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years. *Journal of Dentistry* 1997;25:97-105.
 26. Olivieri JG, Elmsmari F, Miró Q, Ruiz X-F, Krell KV, García-Font M, et al. Outcome and survival of endodontically treated cracked posterior permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics* 2020;46:455-468.