접근이 곤란한 하악 견치 3급 와동 우식에 있어서 교정용 MTA와 직접치수복조술을 통한 최소 침습적 치료 증례 보고

정자실, 정회웅
전주미르치과병원

ABSTRACT

Minimally Invasive Caries Treatment of Mandibular Canine's Inaccessible Class III Cavity Through Anterior Alignment Using Mini-Tube Appliance and Direct Pulp Capping: Case Report

Jasil Chung, Hoi-wung Chung

Jeonju Mir Dental Hospital

Deep caries treatment requires more and more considerations as modern dentistry has evolved to "minimally invasive" approach in which focus is on maximum conservation of healthy, natural tooth structure and preservation of tooth vitality. Deep caries, those with a lesion that reaches close to the pulp space on the radiograph, can be treated with either crown incorporated with endodontic treatment or direct restoration preserving pulp vitality as much as possible. In this case report, to approach deep caries with the minimally invasive concept, inaccessible class III cavity of lower left canine was treated with direct pulp capping and direct restoration after regaining the interdental space through a mini-tube appliance (orthodontic MTA). In addition, the aims of this report are to discuss the efficacy of direct pulp capping (DPC) in vital permanent teeth with cariously exposed pulp and a better way to excavate deep caries to decrease the risk of pulp exposure.

Key words : Direct pulp capping, Calcium hydroxide, Orthodontic MTA

서 론

다수치 결손과 우식을 동반한 불량한 구강 위생 상태의 환자를 치료함에 있어 많은 치과의사들은 결손치 수복의 치료 계획에 대해서는 많은 고민을 하지만, 우식치아에 대한 처치는 상대적으로 간단하게 생각한다. 하지만 깊은 우식의 치료는 때때로 더 많은 고민을 필요로 한다. 특히, 기술의 발전에 따라 최근 대두되고 있는 Minimally invasive dentistry[1]에 입각하여 치료하고자 할 때에는 더욱 그러하다.

방사선 사진 상에서 치수에 근접한 깊은 우식의 치료는 치수 노출 여부와 정도에 따라 크게는 신경치료를 동반한 전장관의 형태로 해결하거나 최대한 치수생활력을 보존하고 보존적으로 수복하는 방법으로 나누어진다. 깊은 우식의 제거는 종종 치수노출을 야기하고 치수 생활력을 위협하게 되는데, 우식의 제거로 인해 치수가 노출된 영구 생활치의 치료에 대한 공통된 의견은 없다[2,3]. 따라서, 치과의사는 치아의 생활력을 유지하려는 시도로써 직접치수복조술과 보다 확실하게 통증과 재치료 가능성

Correspondence : Hoi-wung Chung
Jeonju Mir Dental Hospital, 218, Baekje-daero, Wansan-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, Republic of Korea
Tel: +82-63-224-7700, fax: +82-63-224-7741
E-mail: yonhapdent@hanmail.net
Received: September 17, 2018; Revised: January 12, 2019; Accepted: January 31, 2019

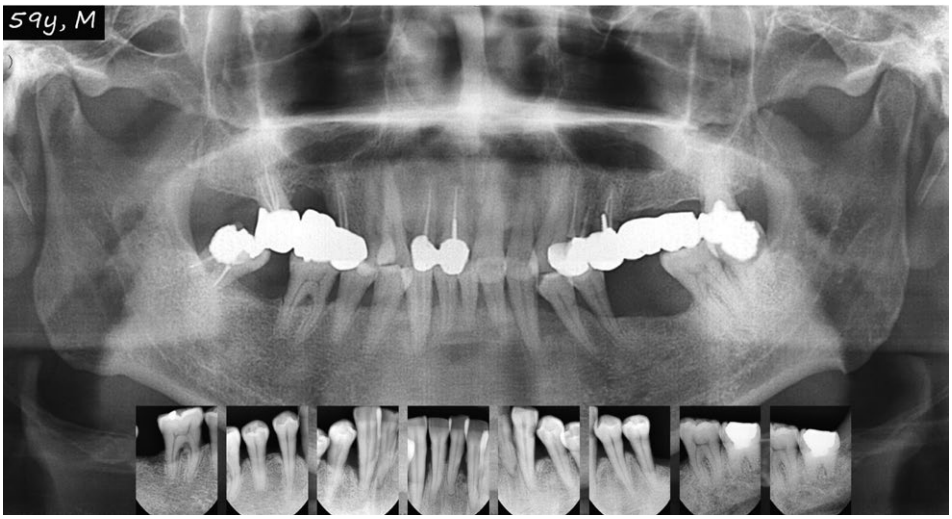


Figure 1. *Panoramic view of the initial visit shows residual dentition and moderate bone loss of the mandible.*

을 피할 수 있는 근관치료 중 치료법을 선택해야 하는 상황에 직면하게 되며[4], 이러한 결정은 임상가들에게 있어 매우 어려운 일이다. 우식의 제거에 의해 노출된 치수의 근관치료는 믿을 만한 결과를 가져온다[5]는 장점이 있지만 근관치료된 치아는 장기적 성공률 측면에서 생활치 만큼 예후가 좋지 않다[6]. 직접치수복조된 치아는 통증을 야기할 수 있고, 치수괴사가 일어날 수 있다[7]는 단점이 있지만, 치아의 생활력 보존을 위해 1차적으로 고려할 수 있으며, 생활치수치료의 성공률을 높이기 위해서는 증례를 엄격하게 선별하고 적절한 치료 프로토콜을 적용해야한다[8].

장기화된 인접면 우식은 인접치아의 이동을 야기하고 공간 상실을 초래하여 치료의 접근을 어렵게 한다. 또한 이동된 치아에 대한 수복 계획을 세우다보면, 우리는 좋지 않은 치축, 근접한 치근, 불충분한 치아공간, 그리고 적절한 형태로 수복해주기 어려운 상황들을 마주한다[9]. 인접면의 개방과 근관 와동의 형성이 우식에 접근하고 우식을 제거하는 방법이 될 수도 있겠지만, 본 증례에서는 치아의 자연적인 구조를 최대한 보존하고 개선된 치아 장축 경사를 얻기 위해 Mini-Tube Appliance (orthodontic MTA, 교정용 MTA)를 이용한 하악 전치부 부분교정[10]을 통해 우식에 접근하기 위한 공간을 확보하였다. 교정용 MTA는 길이가 3 mm이고 외경이 0.71 mm, 내경이 0.46 mm인 round tube이다[10]. Mini-Tube 부착을 위해 법랑질을 통법과 같이 산부식하고 광중합 레진을 사용하며, 이때 레진이 과다하여 튜브 안으로 흘러 들어가지 않도록 주의해야 한다[10]. 교정용 MTA를 이용한 전치부 부분교정은 NiTi wire와 inter-proximal stripping을 통하여 빠른 전치부 재배열을 효과적으로 얻을 수 있으며, 하나의 와이어로 전 치료가 가능하다[10].

이 증례 보고에서는 깊은 원심 치경부 우식을 지닌 하악 좌측 견치의 생활력을 유지하고 이를 보존적으로 수복하기 위해 Mini-Tube Appliance를 이용하여 전치부 부분교정을 시행하고 공간을 재확보하여 우식을 제거함으로써 노출된 치수에 직접치수복조를 시행하고 수복한 증례에 관해 보고하고, 그 과정에 대해 고찰해보고자 한다.

증 례 보 고

59세 남성이 전반적인 잇몸치료와 2~3개월 전 발거된 하악 좌측 제1대구치의 임플란트 식립을 진행하고자 본원에 내원하였다 (Figs 1, 2). 하악 우측 견치는 근심 8 mm, 원심 10 mm의 치주낭 깊이를 나타내었고, 하악 우측 제3대구치는 근심 경사되어 하악 우측 제2대구치 공간의 상실을 야기하고 있었으므로, 하악 우측 구치부 Flap operation 시에 두 치아 모두 발치 후 하악 우측 제2대구치 임플란트 식립을 진행하였다. 하악 우측 견치의 경우 하악 우측 제1소구치의 근심경사로 인한 공간 상실을 해결하기 위해 elastic thread (Clear Power Thread 25, Ormco, Italy)를 이용하였다. 하악 우측 제1,2대구치와 제2소구치를 020 twisted wire (Dentaflex straight wire, Dentaurum USA)로 연결하여 고정한 후 하악 우측 제1소구치의 협면과 설면에 button을 부착하여 협, 설측 양측에서 elastic thread로 힘을 가해줌으로써 회전이동은 최소화하면서 경사이동을 유도하였다 (Fig 3). 하악 우측 제1소구치와



Figure 2. *Intraoral photograph prior to the initial treatment.*

제2소구치 간에 적절한 접촉면을 얻고 하악 우측 견치의 공간을 확보하는데 약 2개월이 소요되었으며, 그 후 골이식을 동반하여 하악 우측 견치 임플란트를 식립하였다. 하악 좌측 제2소구치는 치조골 수준이 치근단 1/3 이하로 존재하였고(Fig 1) 2도의 치아동요도(Miller지수)를 보이고 있었으므로 장기적 예후를 생각하여 발치 후 하악 좌측 제2소구치 및 제1대구치 위치에 임플란트를 식립하였다(Fig 4). 모든 과정의 치료 동안 불량한 구강위생관리 상태의 개선을 위해 약 세 차례의 잇솔질 교육을 실시하였으나 특별한 개선이 이루어지지 않아, 본원 예방센터에 의뢰하여 두 차례에 걸쳐 전문가 잇솔질 교육을 실시하였다.

초진 시 좌측 하악 견치의 원심 치경부에 상아질 우식증이 발견되었으나(Fig 5a), 좌측 하악 제1소구치의 과도한 근심 경사로 인해 접근이 어려워, 타부위 치료 진행 과정 동안 치실 사용을 권장하며 지속 관찰하였다. 하지만 전문가 잇솔질 교육을 통한 환자의 구강위생관리 개선에도 불구하고 해당 부위의 계속되는 식편압입과 우식증의 악화(Figs 5b, 6a)로 부분교정을 통한 좌측 하악 견치 수복을 계획하였다.

장기화된 우식으로 인해 인접면 공간이 상실된 상태였으며(Fig 6a), 근심 경사된 하악 좌측 제1소구치의 치축 경사를 개선하고 우식에 접근하기 위한 공간을 확보하기 위해 수복 전 치아를 재배열하였다. 교정용 separator를 이용하여 간단하고 빠른 치아 이동을 선택할 수도 있지만[9], 본 증례의 환자는 하악 전치부 전반의 crowding에 대한 개선도 함께 고려하여(Fig 7) 교정용 MTA를 이용한 하악 전치부 부분교정을 통해 우식에 접근하기 위한 공간을 확보하였다.

교정용 MTA를 이용한 부분교정을 시작했을 때에는 이미 하악 좌측 제2소구치와 제1대구치 임플란트에 최종 상부보철물이 장착된 상태였으므로, 브라켓과 교정용



Figure 3. *Intraoral photograph of uprighting the lower right first premolar.*

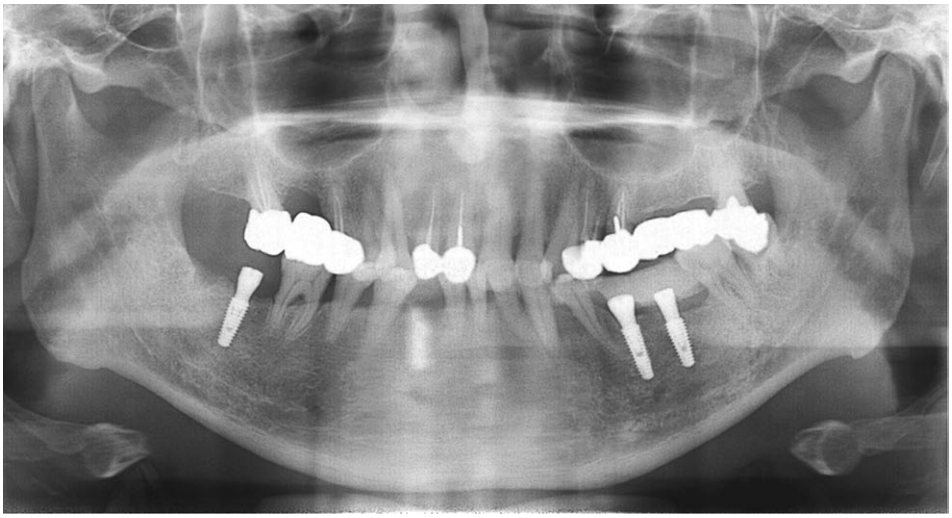


Figure 4. *Panoramic view after the implantation of the lower right second molar, lower left second premolar, and lower left first molar.*

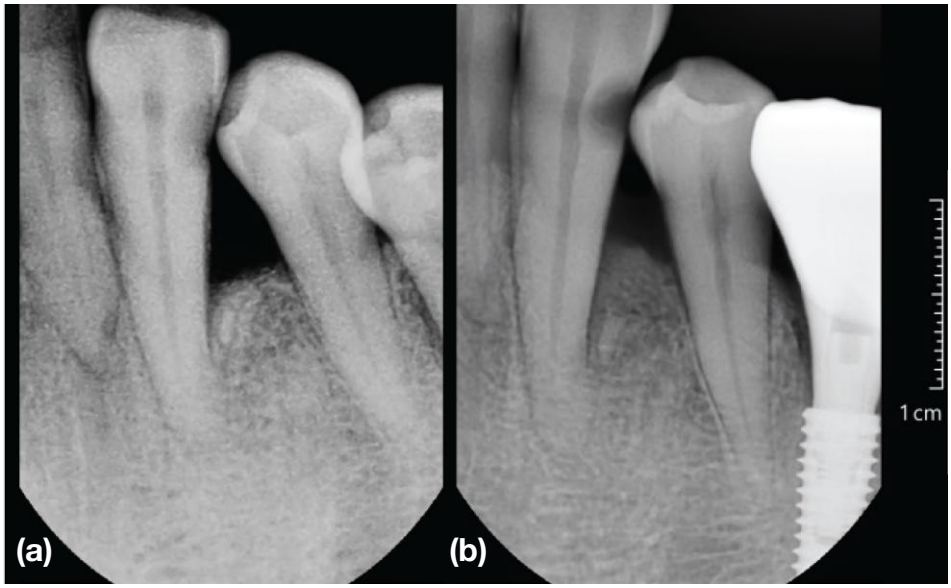


Figure 5. *a, Intraoral radiograph of lower left canine at the initial visit. b, Intraoral radiograph of lower left canine after 10 months from the first visit, prior to the treatment.*

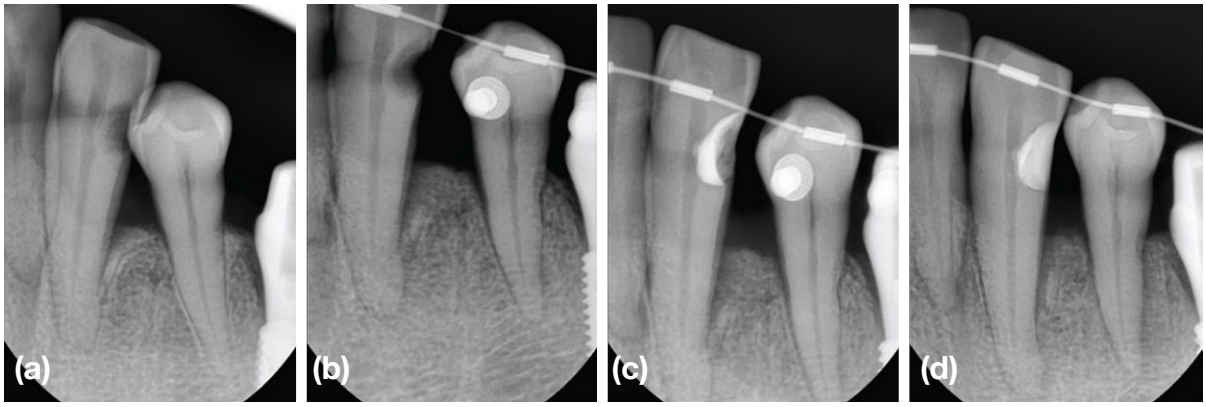


Figure 6. *Intraoral radiograph of lower left canine. a, 16 months after the first visit, prior to the treatment. b, 3 months after the initiation of orthodontic alignment. c, 2 weeks after direct pulp capping of cariously exposed pulp. d, 6 months after the final restoration.*



Figure 7. *Intraoral photograph shows lower anterior crowding.*



Figure 8. *Orthodontic alignment has been started using a new orthodontic device named Mini-Tube Appliance (orthodontic MTA).*

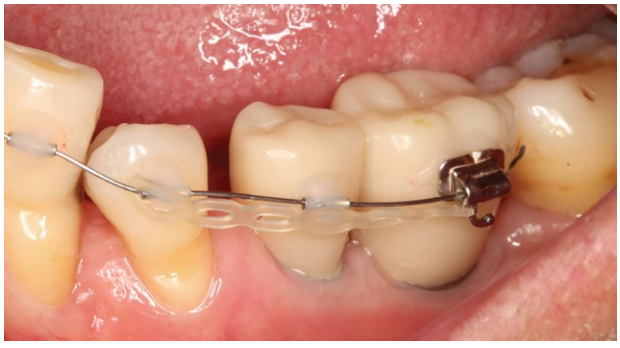


Figure 9. *Intraoral photograph of powerchain connection between the lower left first premolar and first molar implant.*

MTA의 부착을 위해 상부보철물을 temporary crown으로 교체하였다. 하악 양측 제1대구치(우측 자연치, 좌측 임플란트)에는 구치부 브라켓을 부착하였으며, 하악 중절치를 제외한 나머지 하악 양측 측절치와 소구치는 길이 3 mm MTA를 부착하였고, 하악 중절치는 치아의 근원심 폭경을 고려하여 길이 2 mm MTA를 부착하였다(Fig 8).

Mini-Tube의 부착을 위해 통법과 같이 산부식하고 광중합 레진을 사용하였다.

통상적으로 교정용 MTA를 이용한 전치부 crowding의 치료에서는 치료 초기 contact point를 loosening 시키고 과도한 순측 경사이동을 막기 위해 치간 인접면 삭제 술식(inter-proximal stripping)이 필요하지만[10], 본 증례의 경우 하악 좌측 제1소구치의 원심공간을 이용하여 재배열을 유도하고 제1소구치의 치축을 개선하는 것이 목적이었으므로 하악 좌측 제2소구치의 임시치아 제작 시 근심에 공간을 부여하였고 초기에 stripping은 시행하지 않았다. 하악 좌측 제1소구치의 원심 경사이동을 유도하기 위해 하악 좌측 제1소구치의 MTA와 하악 좌측 제1대구치 브라켓에 power chain (Clear generation II power chain, Ormco, Italy)을 장착하였다(Fig 9). 치주 상태를 고려하여 power chain은 약한 힘으로(약 100~150 g) 적용 후 약 2주 간격으로 내원하여 경과 관찰하였다. 3회차 내원 시 하악 좌측 제1소구치의 원심 경사이동에 협설로 균등한 힘을 부여하기 위해 하악 좌측 제1소구치와 제2소구치에 lingual button을 부착하여 power chain을 장착하였고, 매회 내원 시 교체하였다.

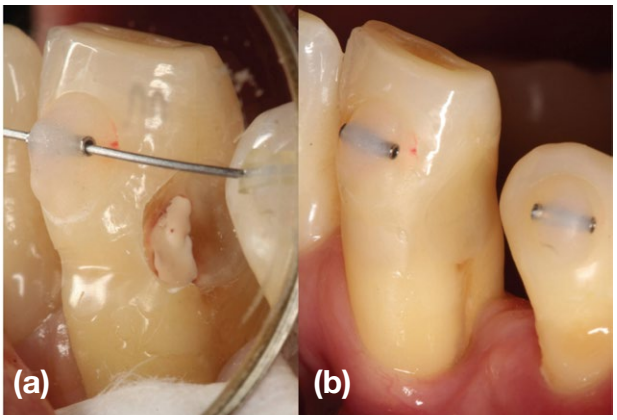


Figure 10. *Intraoral photograph of caries treatment of the lower left canine. a, Calcium hydroxide cement (Dycal, Dentsply) was applied on cariously exposed pulp. b, After 2 weeks, the cavity was restored permanently with Spectrumbond (Dentsply) and Grandio (Voco).*

3개월 후 하악 전치부 crowding의 개선과 함께 하악 좌측 견치 원심에 충분한 공간이 확보되었다(Fig 6b). 하악 좌측 견치 원심 치경부의 깊은 우식을 치료하기에 앞서 해당치아의 치수 생활력을 측정하기 위해 시행한 전기치수검사에서 양성반응을 보였다. 원심 치경부 우식 제거 시 치수가 노출되어 수산화칼슘(Dycal, Dentsply, USA) 적용 후(Fig 10a) 산화아연유지놀 임시 수복재(IRM, Dentsply, USA)로 와동을 밀봉하였다. 2주 후 시행한 방사선 사진 검사(Fig 6c)와 전기치수검사에서 이상소견 발견되지 않았으며, 산부식 후 5세대 상아질접착제(Spectrum bond, Dentsply, Germany)와 nano-hybrid 복합레진(Grandio, Voco, Germany)을 이용하여 최종적으로 수복하였다(Figs 6d, 10b).

하악 좌측 견치의 원심 치경부 우식 수복 후 공간을 계속적으로 재배열하여 하악 좌측 견치의 원심 공간을 없애고 하악 전치 및 소구치부의 원하는 치열을 획득하였다(Fig 11). Debonding 전에 하악 좌측 제2소구치와 제1대구치의 최종 보철을 재장착하였으며, 제2소구치의 보철물은 수정된 치열에 위치시키기 위해 근심 형태를 2 mm 정도 수정하였다. Mini-Tube Appliance의 debonding

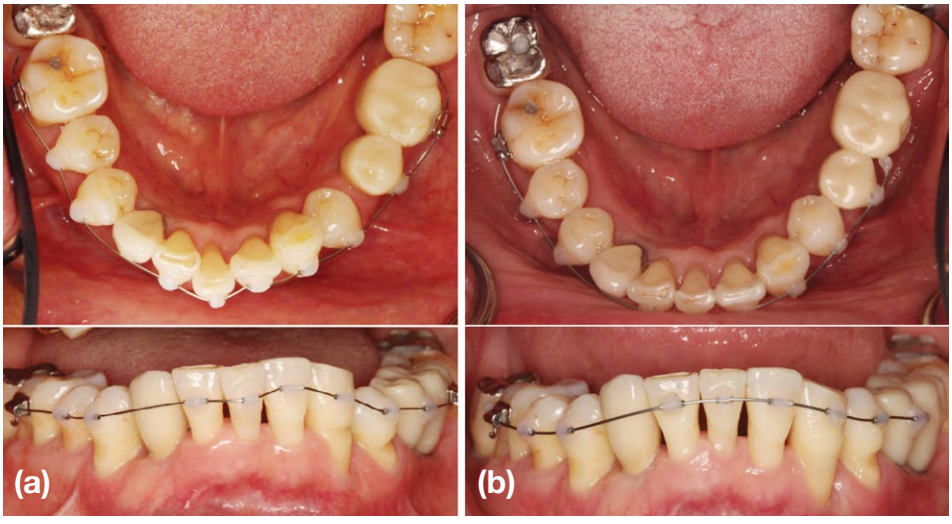


Figure 11. *Intraoral photograph of occlusal and frontal view of lower dental arch. a, Initiation of orthodontic alignment. b, 11 months after the initiation of orthodontic alignment.*



Figure 12. *Final intraoral photograph.*

은 부분교정을 시작한지 약 15개월 뒤 이루어졌으며, 재발을 방지하기 위해 하악 우측 제2소구치부터 하악 좌측 제1소구치를 연결하는 설측 유지장치를 부착하였다(Fig 12). 마지막 내원 시(치수 복조 시점으로부터 11개월 후) 하악 좌측 견치의 생활력 유무를 재평가하기 위해 시행한 전기치수검사에서 양성반응 나타내었다.

고 찰

위 증례의 경우 하악 좌측 견치의 원심 치경부에 오래된 깊은 우식을 지닌 환자로, 낮은 치조골 수준과 장기화된 우식으로 인해 하악 좌측 견치와 하악 좌측 제1소구치 사이의 공간이 상실되어 우식 와동에 접근하기조차 어려운 상태였다. 이러한 경우 기존에는 proximal diamond cutting bur를 이용하여 인접면 개방을 통해 우식을 제거하고 치수 노출 또는 근접 여부에 따라 근관치료 여부를 결정하고, 개방된 인접면의 형태 재건을 위해 전장관으로 해결해 왔다. 하지만 본 증례에서는 “Minimally invasive dentistry”의 개념에 따라 건강한 본래의 치아 구조를 최대한 보존하고[1] 전치부 crowding을 해결하기 위해 교정용 MTA를 이용한 부분교정을 시행하여 치간 공간을 확보하고 물리적 접근을 가능하게 함으로써 치질 삭제를 줄였고, 깊은 우식 제거에 따라 치수 노출이 있었지만 수산화칼슘을 이용한 직접치수복조술 후 resin composite을 이용하여 원심 치경부를 보존적으로 수복하였다.

우식으로 인해 노출된 치수에 대한 vital pulp therapy (direct pulp capping, partial pulpotomy, and full pulpotomy)에 대해서는 의견이 분분하다[3,5,8]. 생활력이 있는 영구치의 우식에 의한 치수 노출 시 vital pulp therapy는 높은 성공률을 보였고[8], 또한 근관치료된 치아는 장기적 성공률 측면에서 생활치 만큼 좋은 예후를 보이지 못한다는 것이 나타났다[6]. 하지만 치수의 생활력은 노출된 치수에서보다 노출되지 않은 치수에서 더 높은 확률로 유지되므로[11], 최대한 치수 노출을 예방하는 방법이 일차적으로 고

려되어야 하며, 성인의 깊은 우식 병소를 치료함에 있어 direct complete excavation으로 한 번에 완전하게 우식을 제거하는 방법보다는 stepwise excavation으로 두 번에 나누어 우식을 제거하는 것이 치수 노출의 위험을 현저히 줄이고 치근단 방사선투과성 병소 없이 치아의 생활력을 유지하는데 높은 성공률을 나타내었다[11]. 본 증례의 환자는 direct complete excavation으로 우식을 제거하였고 노출된 치수에 대해 direct pulp capping을 시행하여, 11개월 후 치수생활력을 유지하는 결과를 나타내었지만, 장기적 성공률을 더 높이기 위해 stepwise excavation을 통해 치수 노출 확률을 줄이는 것이 더 바람직했을 것이다.

오랜 기간 많은 연구들에서 수산화칼슘제제를 이용한 직접치수복조술의 임상적 성공률을 평가하였으며, 수산화칼슘이 지닌 항균 성질과 재생 상아질 형성 유도능 때문에 수산화칼슘제제는 오늘날 gold standard로 간주되고 있다[12,13]. 하지만, 수산화칼슘제제를 사용하는데 있어 몇 가지 단점들이 제시되고 있으며 높은 용해성과 같은 한계점들이 보고되었고[14,15] 이에 따라 mineral trioxide aggregate (MTA)를 비롯한 다양한 재료들이 치수복조제의 후보로 제안되고 있다[16]. 본 증례에서는 치수복조제로 그동안 gold standard로 생각되고 있는 수산화칼슘(Dycal, Dentsply)을 사용하여 11개월 follow-up에서 좋은 예후를 보이고 있지만, 아직 술 후 관찰기간이 짧아서 추후 장기적인 관찰 및 평가가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

본 증례는 접근이 어려운 하악 좌측 견치의 원심 치경부 우식을 “minimally invasive dentistry”의 개념에 따라 치질 삭제량을 최소한으로 하고 치아 본래의 구조를 최대한 보존하여 치료하기 위해 교정용 MTA를 이용한 하악 부분교정을 동반하여 물리적 접근이 가능하도록 공간을 확보하고 우식치료를 시행하였다. 또한, 치수 생활력을 가능한 한 유지시키기 위해 우식 제거로 인해 노출된 치수에 대하여 직접치수복조술을 시행하고 2주 후 최종적으로 수복하였고, 치수복조술 11개월 후까지 치수생활력이 유지되고 있음을 관찰하였으나, 향후 장기적인 관찰 및 평가가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Murdoch-kinch CA, Mclean ME. Minimally invasive dentistry. J Am Dent Assoc 2003;134:87-95.
2. Bergenholtz G, Spangberg L. Controversies in endodontics. Crit Rev Oral Biol Med 2004;15:99-114.
3. Ward J. Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations. Aust Endod J 2002;28:29-37.
4. Schwendicke F, Stolpe M. Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: a cost-effectiveness analysis. J Endod 2014;40:1764-70.
5. Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, et al. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulp: A meta-analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2004;97:95-9.
6. Caplan DJ, Cai J, Yin G, White BA. Root canal filled versus non-root canal filled teeth: A retrospective comparison of survival times. J Public Health Dent. 2005;65:90-6.
7. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature - part2. Influence of clinical factors. Int Endod J. 2008;41:6-31.
8. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. J Endod 2011;37:581-7.
9. Keesee SM, Baty DL, Cameron SM, Lefler TB, Morris WJ. A technique for achieving prerestorative minor tooth movement with orthodontic separators. J Prosthet Dent 2002;88:544-7.
10. 황현식, 전현란, 김석필, 김왕식, 이계형. 성인 전치부 부분교정을 위한 새로운 교정장치 MTA의 이용. 대한치과의사협회지 2011;49:398-409.
11. Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjaeldgaard M, Nasman P, et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. Eur J Oral Sci 2010;118:290-7.
12. Pereira JC, Segala AD, Costa CA. Human pulpal response to direct pulp capping with an adhesive system. Am J Dent 2000; 13:139-47.
13. Horsted P, Sandergaard B, Thylstrup A, El Attar K, Fejerskov O. retrospective study of direct pulp capping with calcium hydroxide coumpounds. Endod Dent Traumatol 1985;1:29-34.
14. Cox CF, Subay RK, Ostro E, Suzuki S, Suzuki SH. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. Oper Dent 1996;21:4-11.
15. Cox CF, Tarim B, Kopel H, Gurel G, Hafez A. Technique sensitivity: biological factors contributing to clinical success with various restorative materials. Adv Dent Res 1998;5:85-90.
16. Accorinte Mde L, Holland R, Reis A, Bortoluzzi MC, Murata SS, Dezan E Jr, et al. Evaluation of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide cement as pulp-capping agents in human teeth. J Endod 2008;34:1-6.