

Restoration of maxillary incisor with a zirconia all-ceramic crown: A case report

지르코니아 기반 전부도재관을 이용한 상악 전치의 수복

임지혜, 손서진, 양미영, 장석우, 유현미, 박동성, 오탈석
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치과 보존과

최근에는 금속도재관의 심미적 문제를 극복하고자 심미성과 강도가 개선된 코어용 도재 및 지르코니아를 이용한 전부도재관 시스템에 대한 관심이 증가되고 있다. 특히 금속과 유사한 강도를 가지면서 금속의 비심미성을 극복할 수 있는 지르코니아 코어를 이용하여 CAD/CAM 시스템으로 제작한 보철물의 제작이 국내외에서 많이 이뤄지고 있다. 이번 증례보고에서는 다양한 시스템 중 LAVA에 의해 제작된 지르코니아를 이용하여 상악 중절치의 전부도재관 수복을 시행하였다. 환자는 기존에 존재하던 비심미적인 금속도재관을 제거하고, 치관연장술을 동반한 치은성형을 시행한 후 전부도재관을 제작하였다. 최종 보철 수복 후, 심미적인 면 뿐만 아니라 기능적인 면에서도 만족할 만한 결과를 나타내었다.

○ 서론

현재까지 치과용 보철물의 심미성과 강도증진을 위해 도재하부에 금속을 강화한 금속도재관이 널리 이용되어 왔다. 그러나, 최근에는 금속도재관의 비심미성을 극복하기 위한 노력으로 심미적이면서도 내구성이 좋은 다양한 전부도재관 시스템이 개발되었고, 그 중에서도 금속과 유사한 강도를 가지면서 금속의 비심미성을 극복할 수 있는 지르코니아를 이용한 보철물의 제작이 국내외에서 이루어지고 있다 (LAVA, 3M ESPE; DCS Smart-Fit, Austenal; Cercon Smart Ceramics, Dentsply Ceramco; Procera Zirconia, Nobel Biocare; Vita InCeram YZ, Vident).^{1,2} 이들은 yttrium-tetragonal zirconia polycrystal(Y-TZP)를 코어로 이용하여 전치부 및 구치부 전장관 및 고정성 보철물을 CAD/CAM(Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) 시스템으로 제작된다.³

CAD/CAM 시스템은 컴퓨터로 제어되는 입력, 설계 및 가공과정을 통하여 보철물의 제작 시간과 비용을 절감하기 위해 개발되었다. 따라서 전통적인 도재 수복물의 제작과정에서 발생하는 변형 문제가 해결되어 정확하고 물성이 균일하며, 설계 단계에서 합착재를 위한 공간이나 수복물의 두께 및 외형을 정확히 조절할 수 있고, 최신의 고강도 치과용 도재로 여러 가지 보철물의 제작이 가능하게 되었다.⁴ 특히, 3M ESPE사에서 소개된 LAVA 시스템은 우수한 심미성과 내구성을 갖



그림 1. Preoperative intraoral photo and radiograph



그림 2. Removal of previous metal-ceramic FVC.



그림 3. Papilla preservation flap for crown lengthening procedure.

춘 고강도 도재 시스템으로 치과 임상증례에 폭넓게 적용할 수 있도록 개발되었다.⁵

이에 본 증례보고에서는 LAVA 시스템을 이용하여 상악 전치부의 전부도재전장관 수복 증례에 대해서 살펴보고자 한다.

● 치료과정

29세 여환이 상악 우측 중절치 단일 고정성 보철물의 색이 부자연스럽고 하방 치은이 변색되었다는 주소로 내원하였다. 전신병력으로는 특이 사항 없었으나, 치과적으로 8세 때 상악 우측 중절치 외상으로 근관치료 시행하고 5년전 주조 포스트 및 금속도재관 수복을 시행한 병력을 가지고 있었다. 임상 검사상 상악 우측 중절치 금속도재관의 변연 적합성 결여, 변연의 금속 노출, 부적절한 치관 색조, 짧은 치관 길이, 하방 치은의 착색 및 상악 좌측 중절치와의 비대칭적인 변연 높이가 관찰되었다(그림 1). 방사선학적 검사상 근관 치료 및 주조 포스트 상태는 적절하다고 판단되어, 치관연장술을 동반한 치은 성형 및 금속도재관의 재제작을 시행하기로 결정하였다.

내원 당일 기존의 금속도재관을 제거하였더니, 치관 전체가 주조 포스트로 수복되어 있는 것이 아니라 협측 절단 1/3에만 주조 금속이 노출되어 있어(그림 2), 심미성 증진을 위해 금속도재관 대신에 지르코니아 기반 전부도재관으로 수복하기로 치료계획을 변경하였다. 아크릴릭 레진으로 임시치아를 제작한 후에 임시 접착하였다.

일주일 후 치관연장술을 동반한 치은 성형술을 시행하였다. 치간 유두 손실을 방지하기 위하여 papilla preservation flap으로 피판을 절개하고 저속 핸드피스에 round bur를 장착하여 치조골을 다듬은 후, 5-0 Blue Nylon으로 봉합을 시



그림 4. Labial view of prepared teeth with retraction cords in place.



그림 5. Fabricated zirconia based all-ceramic crown.



그림 6. Completed definitive all-ceramic crown.



그림 7. Smile view of the final restoration.

행하였다(그림 3).

봉합사 제거 한 달 후, 상악 우측 중절치의 전부도재관을 위한 지대치 삭제를 시행하였다. 치은압배사 삽입 후(그림 4) polyvinyl siloxane(Imprint II, 3M ESPE)으로 인상을 채득하고, 복제 모형을 제작하였다.

Shade guide(Vita-3D Master Shade Guide, Vident)와 술전 임상 사진을 이용하여 색조 선택을 시행하고, CAD/CAM 시스템을 이용한 LAVA(3M ESPE, St. Paul, MN)에 의해 지르코니아 기반 전부도재전장관을 제작하였다(그림 5).

제작된 도재전장관을 구강내에 시적하여 변연 적합을 확인하고, 치면 및 도재관 내면 처리 후 dual-cure type의 레진 시멘트(Variolink II transparent, Ivoclar Vivadent AG)로 최종 접착 시행하였다(그림 6).

한 달 뒤 재내원시 환자가 별다른 불편감 호소하지 않았고, 심미적, 기능적으로 만족할 만한 결과를 나타내었다(그림 7).

○ 총괄 및 고안

심미보철 영역에 있어 금속도재관은 우수한 물리적 성질 및 폭넓은 적응증으로 현재까지도 많이 사용되고 있다. 그러나 심미적 요소가 중요시 되는 전치부 보철에 있어서는 금속도재관 보다는 전부도재관이 최상의 선택이라고 여겨진다. 어떤 세라믹 시스템을 선택할 것인지는 재료의 물리적 특성, 심미적 요구 정도, 보존 가능한 치질의 양, 가공실 제작 여건 등에 따라 달라질 수 있다.

Heffernan 등은 불투명하면서 색상이 짙은 치아를 수복함에 있어서 지르코니아 기반 전장관이 적합하다고 하였다.⁶ 이

연구에서는 투과성 광원 하에서 여러 개의 세라믹 시스템의 투과도를 비교하였는데, 그 중 지르코니아 시스템이 가장 불투명하기 때문에 하방 치질의 색을 차폐하는데 효과적이라고 하였다. 그러나, 실제 임상에서는 치면에 반사된 빛을 통해 색을 인식하게 되고, 반사된 빛에 의한 투과도 차이는 덜 하다고 하였다. 이에 본 증례에서도 하방 주조 포스트의 색을 감추기 위한 목적으로 지르코니아 시스템을 선택하였다.

LAVA CAD/CAM 시스템은 전치부와 구치부 전장관 및 고정성 보철물 제작을 위해 고안되었다.⁵ 지르코니아 코핑 또는 framework의 제작은 다음과 같은 4 단계를 거쳐 이루어진다: (1) 작업모형상의 치아형태 및 무치악 부위의 스캐닝, (2) 컴퓨터를 이용한 디자인(CAD), (3) 지르코니아 블록의 연마와 제분(CAM=milling), (4) 소결(sintering). 이렇게 제작된 코어 위에 장식 도재를 베니어링하여 원하는 외형 및 색조를 재현한다. 특히, 지르코니아 블록을 밀링 가공한 다음 특수한 8가지 색상의 염료를 사용하여 코어 세라믹을 염색한 후 소결 과정을 거치게 되기 때문에 보철물의 변연 부위와 삭제된 치아에서 자연스럽게 비치는 색상으로 심미성을 높일 수 있다.

또한 LAVA 시스템에서 사용되는 Y-TZP 지르코니아 코어는 다른 시스템에 비해 우수한 물리적 성질을 가지고 있다. 세라믹에 생긴 균열 생겼을 경우, Y-TZP 내의 결정 구조가 변화되면서 균열이 전파되는 것을 방지하는 ‘transformation toughening’이 일어난다. 이러한 특성 때문에 다른 세라믹에 비해 Y-TZP가 강도 및 인성이 우수하다.⁷ 또한 Y-TZP는 수분에 의해 강도가 저하되는 현상이 발생되지 않고, 화학적으로도 안정된 성질을 가지고 있다.⁸

이상에서와 같이 CAD/CAM 기술을 이용하여 제작한 지르코니아 기반 LAVA 전부도재관은 우수한 물리적 성질을 가지고 있고, 심미적 요소를 충분히 만족시킬 수 있는 시스템으로 심미적 요구가 강한 전치부 심미보철 수복에서 일차적 선택으로 사용될 수 있겠다.

References

1. Filser F, Kocher P, Weibel F, Luthy H, Scharer P, Gauckler LJ. Reliability and strength of all-ceramic dental restorations fabricated by direct ceramic machining(DCM). *Int J Comput Dent* 2001;4:89-106.
2. Park SH, Lee KB. A comparison of the crown fidelity between various cores fabricated with CAD/CAM and conventional cast metal coping. *J Korean Acad Prosthodont* 2008;46:269-79.
3. Besimo CE, Spielmann HP, Rohner HP. Computer-assisted generation of all-ceramic crowns and fixed partial dentures. *Int J Comput Dent* 2001;4:243-262.
4. Rekow ED. High-technology innovations and limitations for restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1993;37:513-24.
5. Suttor D, Bunke K, Hoescheler S, Hauptmann H, Hertlein G. Lava® - The system for all-ceramic ZrO₂ crown and bridge frameworks. *Int J Comput Dent* 2001;3:195-206.
6. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnoid AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: Core and veneer materials. *J Prosthet Dent* 2002;88:10-15.
7. Luthardt RG, Holzhueter M, Sandkuhi O et al. Reliability and properties of group Y-TZP-zirconia ceramics. *J Dent Res* 2002;81:487-491.
8. Ardlin BI. Transformation-toughened zirconia for dental inlays, crowns and bridges: Chemical stability and effect of low-temperature aging on flexural strength and surface structure. *Dent Mater* 2002;18:590-595.