

CAD/CAM Zirconia All Ceramic Restoration and Red-White Esthetics

조종만

베스필 치과의원 원장 / 대한심미치과학회 총무이사

For the prosthodontic results which are compatible with esthetics to be fulfilled, the first prerequisite would be periodontal intervention and stability, the second one may be functional competency and the ultimate goal should be ascribed to esthetic considerations.

Other words, esthetic dentistry is a whole entity which encompasses the biological stability of the periodontium, physical accuracy of the prosthodontic structure and finally, the beauty which can be found in natural dentition. It also implies the harmonized lip line which reveals the well-balanced tooth morphology and health gum profiles (Red-White Esthetics).

Largely, there lie some differences in the input system of the 3-dimensional data from the prepared abutments between respective computer-assisted systems available now.

But the manufacturing systems (CAM) are very similar between them, to say, comprise numeric control systems with whole 3-dimensional milling units according to the restorations to be made.

Now the author is going to present CAD/CAM Zirconia All Ceramic Restoration on the topics for the Red-White Esthetics, periodontal control and maintenance, treatment for the discolored teeth, post & core build-up works for the devitalized teeth, characteristics of the Zirconium oxide All Ceramics, fabrication procedures, clinical considerations and its application to diverse clinical situations.

서론

21세기의 치과임상은 심미치과의 시대라고 할 만큼 심미치료의 관심과 중요성이 강조되고 있다.

성공적인 심미 보철 치료의 결과를 얻기 위해서는 먼저 치주 조직의 치료 및 안정이 이루어진 후, 기능적인 면을 충족시키고, 그 다음 심미적인 면을 만족시키는 치료를 해야 한다. 즉 심미 치료는 치주조직의 생물학적인 안정과 보철 치료의 물리적인 정확성 그리고 자연치에서와 같은 심미적인 아름다움을 모두 포함하는 치료를 말한다. 이는 균형 잡힌 치아 형태와 건강한 치은을 보이는 정상적인 입술선의 조화도 포함한다(red-white esthetics).

보철 치료에 있어서 기존의 전통적인 도재 제작 방법은 지대치 형성, 인상채득, die 제작 및 주조과정으로 이루어지므로 여러 단계에서 오는 오차나 열에 의한 변형 등으로 양호한 적합도를 얻기 위해서는 상당한 경험과 기술이 필요하였다.

Mormann과 Brandestini(1989)가 컴퓨터의 도움으로 도재 인레이를 만들기 위한 첫 번째 Computer-aided design and manufacturing(CAD/CAM)인 Cerec 1을 소개한 이래 현재 10가지 이상의 컴퓨터 시스템이 문헌에 보여지고 있고, 어느 정도 임상적으로 사용되고 있다. 오늘날 소개되어 있는 computer-assisted system들은 대부분 삭제된 지대치 형태의 3차원적 데이터를 입력하는 방법에서 서로 차이를 보이지만, 시스템의 자동 제작 방식(CAM)은 서로 매우 비슷하며 제작되는 수복물에 맞게 3차원 축 방향 모두로 움직일 수 있는 밀링 유니트를 보유한 수치 제어 방식으로 구성되어 있다. 국내에서 임상에 사용되고 있는 Cercon smart (DeguDent GmbH), Digident (Girrbach dental GmbH), Adens (Korea) 등 CAD/CAM 시스템은 model을 scanning하는 방법과 지르코이아의 소결 상태 및 소결 시기, 그리고 milling 시기 등의 특성과 차이점을 잘 이해하고 적절한 시술을 시행할 때 만족한 심미치료를 얻을 수 있다.

본론

치과영역의 심미는 크게 macro esthetics와 micro esthetics로 대별할 수 있다. Macro esthetics는 안모, 입술, 치은, 치아간의 상호관계에 의한 심미를 말하며, micro esthetics는 개개 치아의 심미를 일컬을 수 있지만, 이들 둘 간의 명확한 구별은 없다. 또 치과 심미는 facial esthetics, dento-facial esthetics, 그리고 dental esthetics로 구분된다.

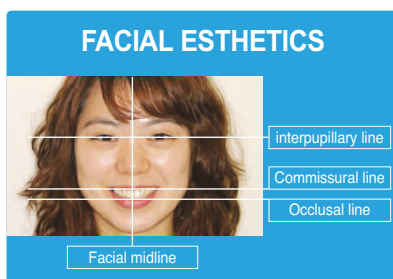


그림 1



그림 2



그림 3

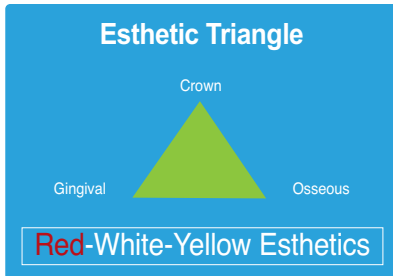


그림 4

치과영역의 esthetic triangle을 이루는 3요소는 치아, 치은 조직, 그리고 골 조직으로서, 정상적이고 건강한 구강조직 상태를 회복 또는 유지하기 위하여 physical accuracy와 biological stability 그리고 자연치와 유사하면서도 입술과 안모 등 구강 주위 조직과 조화를 이루는 치료 술식을 시행할 때 만족한 심미치료의 결과를 가져올 수 있다. 이와 같은 개념에서 저자는 구강조직에서의 심미를 red-white esthetics(적-백 심미)보다 red-white-yellow esthetics(적-백-황 심미)라고 명명하고 싶다.



그림 5

Red-white-yellow esthetics는 치과보철 치료, 임플란트 치료, 치주 치료, 더 나아가 안모의 성형에도 연관되는 치과의 심미(esthetics in dentistry)라고 말할 수 있다. Red-white-yellow esthetics는 anterior esthetic zone의 정확한 진단과 관리(diagnosis, workup, management)에 의해 이루어진다. Anterior esthetic zone은 크게 다음과 같이 네 영역으로 나누어진다. ①smile/lip line, ②dentition, ③gingival tissue, ④osseous tissue.

Smile line은 치아, 치은, 입술 그리고 안모 등 여러 구성요소에 의해 영향을 받으므로, 여러 요소의 관계를 면밀히 파악해야 한다. Dentition은 symmetry, dimensions, shape, contour, color, opaqueness, alignment, rotations 등의 분석을 통해 자연치와 유사한 상태를 형성하는 것이 중요하다. Gingival tissue는 symmetry, color, pocket 깊이, 부착치은의 두께, 생물학적 폭경 등의 분석과 치주치료를 통해 생물학적 안정을 이루는 것이 중요하다. Osseous tissue는 contour의 대칭성, shadow를 만드는 골 결손부, osseous pocket, interdental papilla의 유지, 접촉점의 설정 등 심미에 영향을 미치는 여러 요소들의 파악과 해결이 매우 중요하다 하겠다.

심미치료를 위해서는 위에서 언급한 것 외에 수많은 관련 요소가 있지만, 무엇보다도 환자와의 적절한 상담을 통해 환자와 술자가 모두 만족할 수 있는 접근이 매우 중요하다. 즉 환자마다 가지고 있는 고유한 심미적 가치와 수준에 맞는 치료를 하는 것이 진정한 심미를 이해하고 치료하는 것이라고 생각한다.

CAD/CAM Zirconia All Ceramic의 특징 및 장점은 강도와 치아삭제, 그리고 cementation 등 PFM(Porcelain Fused to Metal)과 유사한 점이 많기 때문에 그동안 시행해오던 치료 술식을 그대로 적용할 수 있다는데 있다. 또 CAD/CAM 으로 제작한 Zirconia core는 반투명한 성질 때문에 dentin color와 gingiva color를 어느 정도 투과할 수 있고, 반면에 metal 또는 gold post, implant abutment 등의 어두운 금속 구조를 어느 정도 막을 수 있는 장점도 있다. 그리고 열전도율이 낮기 때문에 hypersensitivity에도 덜 민감하다. 적응증도 전치부, 구치부 모두에서 가능하며, single unit와 multiple unit에서도 가능하다. 지르코니아의 특별한 성질중의 하나는 transformation toughening(변태 강화)인데, 유리와 같은 구조는 응력이 집중하는 곳에 결합 구조의 파괴로 말미암아 발생하는 균열이 계속 다른 부위로 파급되는 반면에, 지르코니아에 있어서는 응력이 집중하는 곳에서 tetragonal 구조가 monoclinic 구조로 phase transformation(상변화)를 함으로서 균열의 파급을 막는다.

본 연재에서는 Cercon과 Digident의 CAD/CAM 시스템을 이용하여 Zirconia All Ceramic을 제작함에 있어서 red-white-yellow esthetics를 위하여 치주조직의 처치 및 관리, 변색치아의 처치, 실할치의 post 및 core build-up 등의 치료과정 그리고 지르코니아 세라믹의 특징, Zirconia All Ceramic 제작과정, 임상에서의 고려사항 및 다양한 임상 증례들을 소개하고자 한다.

증례보고 1

상악 중절치의 심한 동요를 주소로 내원한 47세의 남자환자는 심한 crowding과 치주염으로 인한 불편함을 호소하였고, 이로 인해 심리적 근심이 많이 있는 상태였고 심미적인 욕구가 높은 중년의 신사였다. 치료계획은 상악 우측 중절치, 측절치, 좌측 중절치를 발치하고 GBR(guided bone regeneration)을 통한 site development를 시행한 후, 근관치료 및 post와 core를 하기로 하였다. 보철 치료는 Cercon Smart ceramics를 이용하여 5 units All Ceramic Bridge를 시행하였다. Cercon Smart ceramics의 적응증은 전치부, 구치부에서 모든 증례에서 가능하며, framework의 최대길이가 47 mm이다.



그림 6

Cercon 시스템인 Cercon brain과 Cercon heat로서 전자는 wax model을 scanning 한 후 소결 전의 지르코니아를 고유의 수축률을 계산하여 milling하는 시스템이고, 후자는 milling된 지르코니아를 소결시키는 시스템이다.

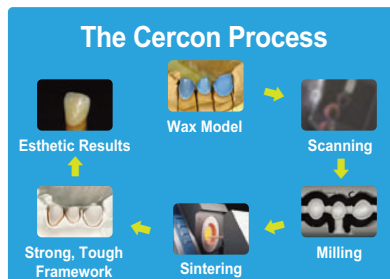


그림 7

Cercon 시스템의 일련의 과정이다.

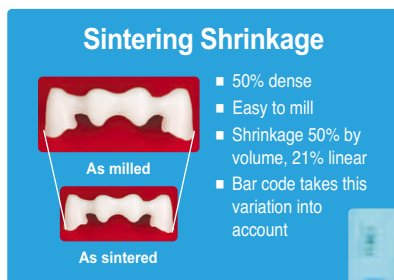


그림 8

소결 수축은 부피 수축 50%, 선 수축 21%로서 바코드에 의해 제어된다.

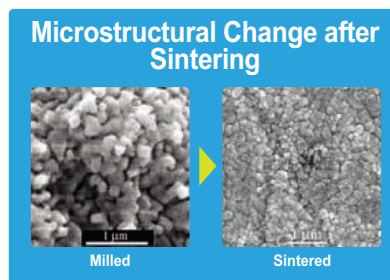


그림 9

소결 후 미세구조 변화를 나타낸다.

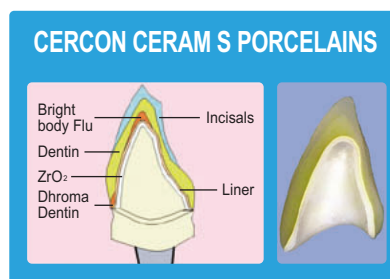
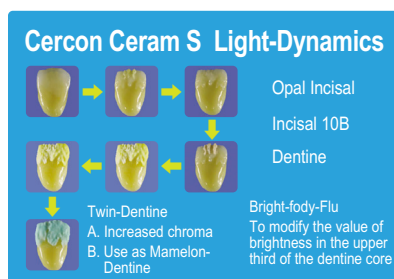


그림 10, 11

Cercon Ceram S 포셀린 파우더로 제작한 보철물과 단면도



그림 12, 13

심한 crowding과 부정교합을 나타내고 있으며 치주질환도 관찰된다.

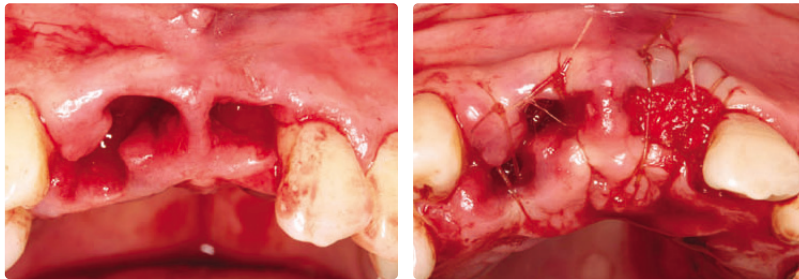


그림 14, 15

상악 우측 중절치, 측절치, 좌측 중절치를 발치하였다. 좌측 중절치의 협측골이 모두 파괴되고 우측 중절치 경우에는 정상적인 협측골이 관찰되어 좌측 중절치 부위만 GBR(guided bone regeneration)을 통한 site development를 시행하였다.

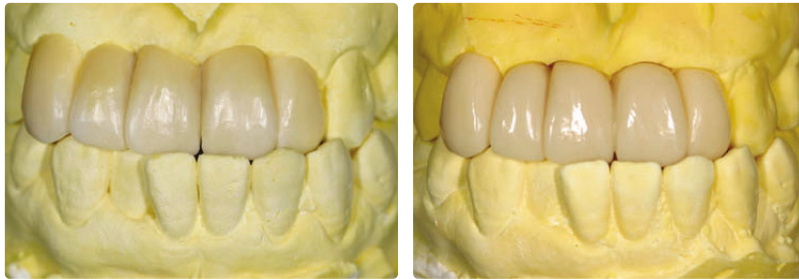


그림 16, 17

diagnostic wax-up을 한 후, silicone index과 temporary restoration을 제작하였다.



그림 18, 19

발치 후 1달이 지난 상태로 치유가 덜된 상태

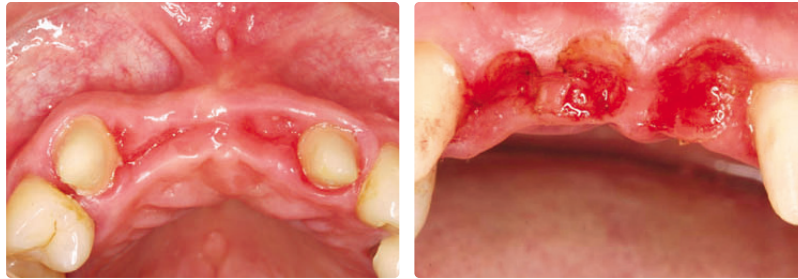


그림 20, 21

발치 후 2달이 지난 상태로 ovate pontic을 가진 임시 보철물을 제작하기 위해 electro surgery를 이용하여 contouring하였다.



그림 22, 23

Ovate pontic의 형태를 가지며 치유가 일어난 안정된 치은 조직이 관찰되었다.

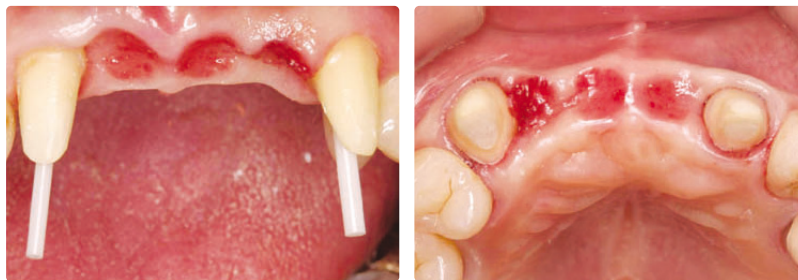



그림 24, 25

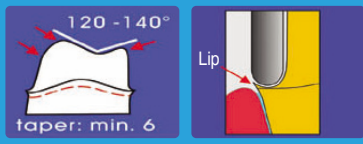
Zirconia Post(CosmoPost/Ivoclar)를 사용하였으며 composite resin으로 build-up 하였다. Zirconia Post는 biocompatibility, translucency, esthetics, strength에서 우수하다.

Tooth Preparation



- 1.5 mm facial and lingual
- 2.0 mm occlusal or incisal
- Shoulder or chamfer margins

Standard Tooth Preparation



120 - 140°
taper: min. 6
IDEAL

Lip
Wrong margin

그림 26, 27

치아삭제는 순면과 설면은 1.5mm, 교합면이나 절단면은 2.0mm를 삭제하여야 하며, 변연은 shoulder or chamfer margin이 되도록 한다. 이때 변연에 lip이 형성되지 않도록 한다.

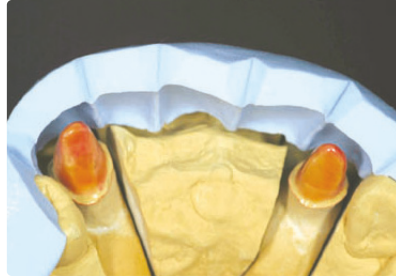


그림 28
먼저 undercut 부위를 block out한다.

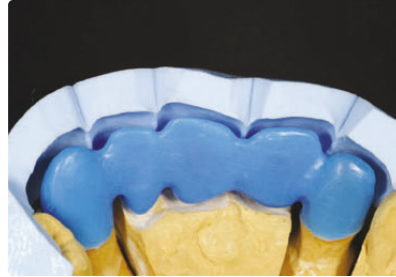


그림 29
Milling하기 전 wax-up design을 한다.



그림 30, 31
Silicon index를 이용하여 wax-up이 완성된 상태

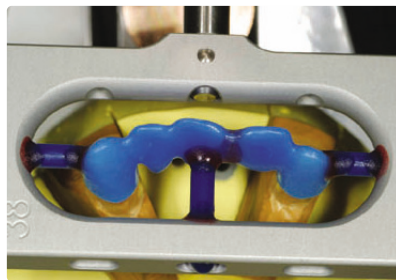
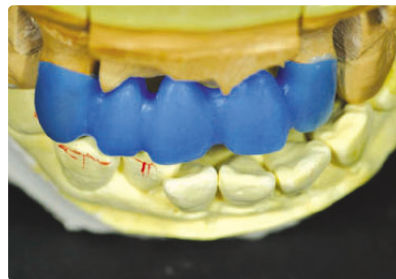


그림 32
Wax pattern을 frame에 고정한다.

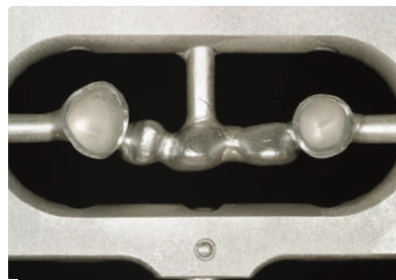


그림 33
Wax pattern 위에 layering powder를 바르고 scanning을 준비한다.



그림 34, 35
Milling이 완성된 상태

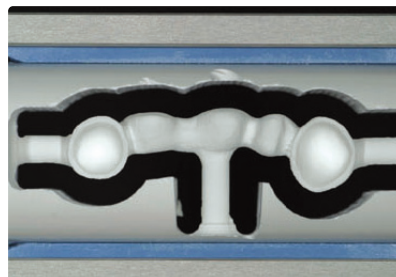




그림 36, 37

Cercon Heat에서 소결이 완성되어 견고하고 적합이 좋은 zirconia core를 얻었다. Silicon index를 사용하여 적절한 두께의 core framework 상태를 관찰한다.

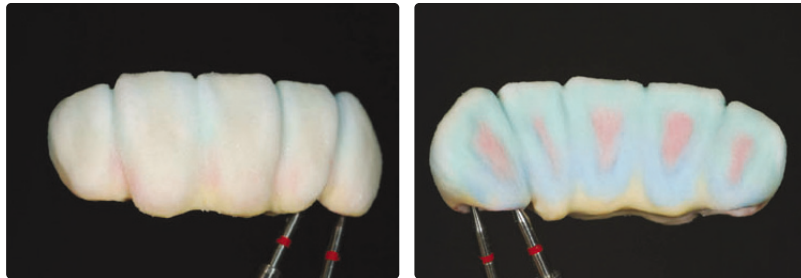


그림 38, 39

Cercon Ceram S powder를 사용하여 build-up를 하였다.



그림 40, 41

완성된 CAD/CAM Zirconia all ceramic restoration의 모습으로서 long bridge에서도 적합이 좋은 all ceramic을 제작하였다.



그림 42

Ovoid 모양의 건강하고 안정된 치은 조직을 관찰할 수 있다.



그림 43

치아와 치은과 치주조직이 조화를 이루는 보철물이 완성되었다(Red-white-yellow esthetics). 심미치료는 biological stability를 먼저 이루고 physical accuracy를 가지면서 자연치와 조화를 이루는 보철물을 만들 때 만족한 결과를 가져온다.



그림 44

전방에서 관찰한 모습으로 crowding이 해결되었고, 전방 및 좌우 측방운동 시 교합간섭이 해소되었다.



그림 45

Smile line과 조화를 이루는 보철물이 장착되었다.



그림 46, 47

치료 전, 치료 후 비교 사진으로서 환자와 술자가 모두 만족하는 치료 결과를 얻었다.

다음호에 계속...