

신개념의 ALL-CERAMIC RESTORATIONS (TOP-CERAM)

황 성 식

(동우대학 치기공과)

I. 서 론

치과용 세라믹 기술은 치과재료 연구와 개발에서 가장 빠르게 성장하는 영역중 하나이다. 지난 20여년 동안 수많은 종류의 세라믹과 가공방법들이 소개되었다. 이들 중 일부는 인레이, 온레이, 베니어, 치관 그리고 고정성 국소의치료 만들어 질수 있고, 일부 코어 세라믹들은 치아에 기계적으로 레진을 접착 할 수도 있다. 치아색상을 갖는 수복물에 대한 증가된 수요는 세라믹과 고분자를 기반으로 한 수복물의 수요를 증가시키고, 아말감과 전통적 주조금속의 사용을 감소시킬 것이기 때문에 치과용 세라믹의 전망은 밝을 것으로 생각된다.

세라믹 보철물 제작에 사용되는 Cercon, Lava, In-Ceram, Zirconia, IPS Empress2, Procera AllCeram을 포함하는 신세대 세라믹 제작시스템이 개발되어 활용이 되어지고 있다.

IPS Empress2가 소개된 후 곧이어 더 강하고 인성이 크며, 파절저항성이 더 큰 세라믹이 개발되었다. 건식프레스, 밀링, 소결된 아루미나 코

어 세라믹인 Procera AllCeram, 글라스-침투 알루미늄 코어 세라믹인 In-Ceram 알루미늄, 글라스-침투 지르코니아 알루미늄 코어 세라믹인 In-Ceram 지르코니아, 실제CAD-CAM공정(왁스패턴이 필요 없이 스캐닝다이에의한)에 의해 형성된 부분 또는 완전소결된 지르코니아 코어 잉곳인 Lava 그리고 왁스패턴의 스캐닝에 기초하여 소결완성전상태(green state)에서 확대된 크기로 밀링된 예비소결시킨 지르코니아 세라믹 Cercon이 여기에 포함된다. 또한 삭제된 치아를 스캔 후 Cerac 시스템(Sirona Corporation)을 사용하여 보철물을 밀링 할 수 있다. Cerec 1 시스템이 1980년대 중반에 소개되었고, 소프트웨어와 하드웨어의 개량으로 Cerac 2와 Cerac 3시스템이 세라믹 인레이, 온레이 그리고 베니어를 제작하는데 사용하고 있다.

이러한 발달로 세라믹 보철의 제작이 용이하고 보다 정확한 적합을 보이는 세라믹을 제작 할 수 있게 되었으나 고가의 장비와 재료비의 부담, 또한 많은 시간을 할애하여 제작하나 또다시 술자의 조정을 통하여 제작해야 하는 문제점들을 해결할 수 있는 대안을 Top-Ceram(그림 1)을

통해 제시하고자 한다.



〈그림 1〉 TOP-CERAM(Globaltop Inc.)

II. 본 론

1. 고정시키는 치과 보철학을 위한 치과 세라믹의 분류

치과 세라믹에는 몇 개의 카테고리가 있다.

- 1) conventional leucite-containing porcelain
- 2) leucite-enriched porcelain
- 3) ultra-low-fusing porcelain은 leucite, glass-ceramic, 특별화된 core ceramic (alumina, glass-filtrated alumina, magnesia, 그리고 spinel), 그리고 CAD-CAM ceramic을 내용으로 하고 있다.

치과 세라믹은 타입으로 나누어질 수 있다.

- 1) feldspathic porcelain
- 2) leucite-reinforced porcelain
- 3) aluminous porcelain
- 4) alumina
- 5) glass-infiltrated alumina
- 6) glass-infiltrated spinel

7) glass-ceramic으로

용도에 따라 나눌 때

- 1) denture teeth
- 2) metal-ceramics
- 3) veneers
- 4) inlays
- 5) crowns
- 6) 그리고 anterior bridges

과정의 방법으로 나눌 때

- 1) sintering
- 2) casting
- 3) machining

혹은 substructure 재료에 의한 구분

- 1) cast metal
- 2) swaged metal
- 3) glass-ceramic
- 4) CAD-CAM porcelain 혹은 sintered ceramic core

제작하는 세라믹 수복 방법

- 1) condensation
- 2) sintering
- 3) pressure modeling and sintering
- 4) casting and ceramming
- 5) slip-casting
- 6) sintering and glass infiltration
- 7) milling by computer control

substructure 혹은 core material에 의한 분류는 (그림 1)에 있다.

CORE MATERIAL	VENEER CERAMIC TYPE	TYPICAL VENEER PRODUCTS
CAST PFM ALLOY	CONVENTIONAL FELDSPATHIC PORCELAIN	BIOBOND CERAMCO CREATION CRYSTAR DUCERAM JELENKO MICROBOND NORITAKE PENICRAFT SILUXALETTE SPECTRUM SYNSPAR VINTAGE VITA OMEGA WIL-CERAM
CAST TITANIUM	ULTRA-LOW FUSING PORCELAIN	TL-22 NORITAKE DUCERAGOLD DUCERAM-LFC
DICOR GLASS-CERAMIC	SPECIALIZED FELDSPATHIC PORCELAIN	VITADUR/DICOR VENEERING PORCELAIN
DICOR MGC CAD-CAM GLASS-CERAMIC	SPECIALIZED FELDSPATHIC PORCELAIN	DICOR VENEERING PORCELAIN
VITABLOCS CAD-CAM PORCELAIN	SPECIALIZED FELDSPATHIC PORCELAIN	VITADUR VENEERING PORCELAIN
IPS EMPRESS HOT-MOLDED CERAMIC	SPECIALIZED FELDSPATHIC PORCELAIN	IPS EMPRESS VENEERING PORCELAIN
LEUCITE-ENRICHED PORCELAIN	SPECIALIZED FELDSPATHIC PORCELAIN	OPTEC HSP VENEERING PORCELAIN
IN-CERAM GLASS-INFUSED Al_2O_3 CORE	SPECIALIZED VENEERING PORCELAIN	VITADUR ALPHA VENEERING PORCELAIN
IN-CERAM SPINELL GLASS-INFUSED $MgAl_2O_4$ CORE	SPECIALIZED VENEERING PORCELAIN	VITADUR ALPHA VENEERING PORCELAIN
HI-CERAM OR VITADUR Al_2O_3 CORE	SPECIALIZED VENEERING PORCELAIN	VITADUR ALPHA VENEERING PORCELAIN

〈그림 2〉 substructure 혹은 core material에 의한 분류

전통적인 도재 jacket관(PJC)는 알루미늄으로 된 도재의 핵심에 기초를 두고 있으며 혹은 좀 더 새로운 jacket관(CTCS)은 leucite-reinforced 도재, injection 혹은 pressure molded leucite-based 세라믹, glass-ceramic, sintered aluminous porcelain, sintered aluminum oxide, pressure-molded aluminum oxide, 혹은 주조된 유리로부터 과정을 거친 glass-ceramic에 기초를 두고 있다.

수복의 각 type은, 그것의 변화와 함께 뒤에 이은 세부에서 자세하게 논의되어 있다. 이러한 재료들은 (그림 2)에 요약되어 있으며 그것들의 특별화된 veneering porcelain와 대표적인 상업적 명칭과 함께 정리되어 있다.

2. TOP-CERAM이란?

Alumina oxide(Al_2O_3)로 생체안정성이 있어 알레르기 반응이 없고, 일반적인 시스템에서는 갖추어야 할 컴퓨터, 스캐너, 밀링머신, 고온의 퍼네스 구비 없이 활용할 수 있어 비용이 절감된다. 따라서 CAD/CAM과 PFM테크닉의 단점을 극복하는 최고의 대안이다.

작업은 single과 bridge에 따라 작업시간이 다르긴 하지만 단관을 제작 시 2시간이면 제작할 수 있는 장점을 가지고 있다.

기계적 특성은 604Mpa의 높은 강도로 내구성을 가지고 있으며, 마진적합과 심미성은 기존 어떤 시스템 못지 않은 결과를 얻는다.

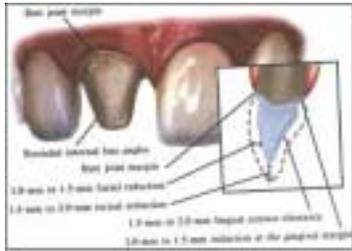
3. TOP-Ceram prosthesis를 fabricating 하기 위한 steps은 아래와 같다.

1) margin을 전치와 구치부의 변연형태와 치아를 삭제하여 teeth를 준비한다.(그림 3, 그림 4)

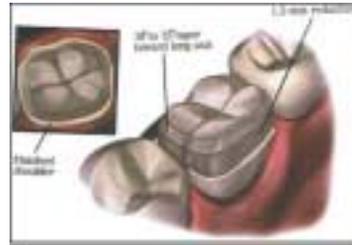
2) Impression을 하고 conventional die work에 따라 die를 제작한다.

Impression→1st Working Model→Trimming→Pin work→Base work→Sawing→Trimming

3) Die위의 space를 확보 및 core 분리를 위해 plastic foil을 이용하는 방법과 wax-up을 이용하는 방법이 있다. 그 중 wax up 방법이 보다 정확한 적합을 얻을 수 있어 선호하고 있다.(그림 5-15)



〈그림 3〉 Anterior margin type & teeth reduction



〈그림 4〉 Posterior margin type & teeth reduction



〈그림 5〉 Material (foil 0.1mm, 0.6mm)



〈그림 6〉 Put the red foil on top of the transparent foil. clamp both foils in the metal holder.



〈그림 7〉 Heat the foils until they can be manipulated.



〈그림 8〉 Dipped foils.



〈그림 9〉 Cut out the double layered foil, along the upper line of the margin.



〈그림 10〉 Press the heated edge onto the margins and corner areas.



〈그림 11〉 Using a brush, apply a separator in the area of 1mm below the margin.



〈그림 12〉 Apply Ceramic Gel around the marginal area to avoid bubbles.



〈그림 13〉 Materials (Wax, Instrument, Gas Torch)



〈그림 14〉 Hardener Brushing
hardener all around die
dry(5~10sec)



〈그림 15〉 Margin area :
0.02mm~0.03mm incisal area
: 0.04mm~0.05mm

4. slip-cast method 를 사용하여 die 위에 Al₂O₃를 apply 한다.

이것은 die위에 Gel상의 alumina(Al₂O₃) layer를 depositing 하고 slurry가 die 위로 powder의 low-viscosity slurry의

placement가 involve된다. die의 모세관현상(capillary action)은 다른 layers를 첨가하면서 계속된다. alumina(Al₂O₃)를 dry하도록 die와 material 을 dry하거나 heat하여 분리한다.(그림 16-20)



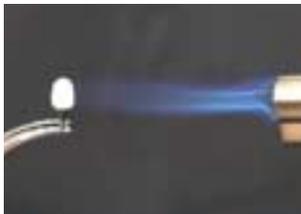
〈그림 16〉 Alumina Gel
build-up



〈그림 17〉 Dipping



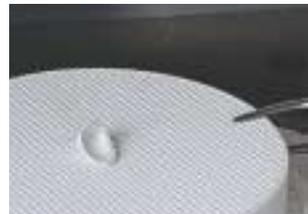
〈그림 18〉 Dry Wait at least
2minutes until Ceramic Gel
dries out.



〈그림 19〉 Heating



〈그림 20〉 Separate Core



〈그림 21〉 Fire in the furnace

5. 분리된 alumina core을 얻기 위해 표 1. 에 의해 firing을 한다.

〈표 1〉 Program Identification

step	program 1	program 2(single)	program 3(bridge)
Start Temperature	450°C~550°C	450°C~550°C	450°C~550°C
Dry	4min	4min	4min
vacuum Start Temp.	550°C	800°C	800°C
vacuum Holding	6min	5min	5min
No Vacuum	4min	20min	30min
Holding Temp.	1150°C	1150°C	1150°C
Long term Cooling	900°C	900°C	900°C
Temp. Increase	60°C	80°C	80°C

6. Coping을 조심스럽게 micro motor를 20,000~30,000rpm으로 조정하여 적합을 이룬다. (그림 22, 23)



〈그림 22〉 Adjust the thickness and margin on the coping.



〈그림 23〉 Before the next step, please check fitness of the coping.

7. 작업 중 발생한 내면의 micro crack은 check를 위한 전용 잉크를 이용하여 검사를 한다. creak 존재 시 slurry를 다시 적용하여 sintering을 표1.에 따라 행한다.(그림 24, 25, 26)



〈그림 24〉 Mix Powder with distilled water, then apply 1mm of this paste on the outer surface of the Coping, Carefully Build-up not to cover the margin area.



〈그림 25〉 Object Fix.

8. glass infiltration material(Shade : T-1, T 1, T 2, T 3, T 4)의 slurry를 apply 한다.(그림 22, 25)



〈그림 26〉 Custom Peg



〈그림 27〉 Fire once again using the next furnace program.

9. glass infiltration 을 allow 하기 위해 single인 경우 1150℃에서 Vacuum 5min no-vacuum 20min 동안 fire 한다.(bridge: 1150℃에서 Vacuum 5min no-vacuum 30min)(그림 27)

10. diamond burs 를 가지고 coping 으로부터 excess glass 를 micro motor를 이용하여 25,000~30,000rpm으로 trimming 하여 core를 완성한다.(그림 28, 29)



〈그림 28〉 Remove excess glass from the surface of the Coping.



〈그림 29〉 Final Core



〈그림 30〉 Increase bonding powder - Avoid bubble

11. Alumina core와의 본딩력 증가 및 기포 발생 방지를 위해 추천하는 M clear 파우더를 이용하여 wash 한다.(그림 30)
12. dentin과 enamel porcelain (cerabien-noritake)을 활용하여 build up하여 소성한다.
13. 소성 후 세부적인 형태수정과 glazing하여 최종보철을 완성하여 환자에 적용한다. (그림 31-34)



〈그림 31〉 Clinical Case #1



〈그림 32〉 Clinical Case #2



〈그림 33〉 Clinical Case #3



〈그림 34〉 Clinical Case #4

Ⅲ. 결 론

All ceramic 수복물을 제작하는 방법이 여러 가지가 있다. 그 중 가공방법에 따라 소결, 부분 소결, 글라스침투, CAD/CAM, 카피 밀링이 있으나, 대부분 고가의 장비와 재료를 구입해야 하고 많은 시간 동안 제작해야 하는 문제가 있다. 결과적으로 경제적, 작업공정의 효율성을 고려해 볼 때 Top-Ceram을 선택하는 이유는 다음과 같다.

1. 쉽게 배울 수 있다.(3시간 연수)
2. core가 가볍다.(전치부-0.2g, 구치부-0.25g)
3. 가격이 싸다.
4. 높은 강도를 가지고 있다.(604Mpa)
5. 짧은 시간에 제작이 가능하다.
6. 특별한 장비가 필요 없다.
7. 완벽한 마진적합을 보인다.
8. 심미적이다.(\rightarrow ArO2)
9. 생체적으로 안정적인이다.