

# VITA VM9 Zirconia powder를 이용한 Cerec inlab의 임상증례에 관하여

정 효 경 · 김 정 숙 · 이 종 도  
(대구보건대학 치기공과)

## Abstract

### Clinical Experiment Results of Cerec Inlab using Vita9

**Hyo-kyung Jung · Jeong-sook kim · Jong-do Lee**

*Dept. of Dental Technology, Daegu health College*

Although there are many different ways that restorations can be made, it can be said that the biocompatibility of abutment and crown is very important in this experiment. When placed in the actual oral cavity, the differences were obvious. Compared to In-ceram Aluminium, the structure that is obtained after firing reveals a particularly homogeneous distribution of the crystal and glass phase. The In-ceram aluminium system had many problems, such as having weak tensile strength, and having low bonding strength due to the shrinking that occurs after firing. Because of the opaque finish of the metal frame, the two may look similar from the outside, but it is evident that there are differences between using a metal frame and In-ceram. VITA VM9 has been designed as a special ceramic featuring a fine structure or stabilized ZrO<sub>2</sub> substructures, and so the VITA VM9 excels in its light refraction and reflection behavior, which is similar to natural teeth. It also has outstanding chemical balance, which presents advantages such as considerably reduced accumulation of plaque on the ceramic surface. This ultimately results in easier care and cleaning for the patient.

• Key word : Biocompatibility, Cerec Inlab, In-ceram, VITA VM9. ZrO<sub>2</sub>.

교신 저자	성명	정 효 경	전화	053-320-1867	E-mail	ceramist88@hanmail.net
	주소	대구광역시 북구 태전동 산7번지 대구보건대학 치기공과				

## I. 서론

치과 보철 분야에서 재료의 발전은 자동화와 다양화에 변화가 시작되었으며 특히 심미보철분야에서 눈에 띄게 달라지고 있다. 과거와 달리 생체 친화적이며 심미적 욕구로 인해 손상된 치아를 대체 또는 재생 시킬 수 있는 신소재의 개발이 늘어나는 추세를 알 수 있다. 최근에 환자들은 심미성의 요구도가 높아졌으며 치과보철물 제작에 있어 All ceramic crown은 최대 장점인 자연치에 가까운 색조와 빛의 투과성을 재현할 수 있다는 것과 생체 친화성이 뛰어나다는 이유로 많은 보철물이 제작되었다(이재현, 2007). 따라서 치과용 세라믹에서의 단점은 심미성 문제로 인해 많은 치질 삭제량이 요구 되었으며 강도의 개선을 위한 연구에도 불구하고 파절이 일어난다는 것이다. 또한 도재의 낮은 강도를 보강하기 위해 금속기질과 융착시키거나, 미세 균열의 확장을 막기 위하여 Crystal을 도재 구조물 내에 첨가 또는 생성시키는 등 여러 가지 강화방법을 이용되기도 하였다(Tinschert et al, 2001; Weber & Rieger. w. 2001). 이처럼 도재를 구치부에 적용하기 위하여 강한 강도와 안정성을 갖는 재료로 사용되었고 보철물 장착 10년 후 최소 잔존율이 85%인 것을 감안한다면, All ceramic System 또한 구치부 bridge 잔존율이 이와 유사해야 할 것이다(pauli, 1996).

대표적인 생체세라믹으로는 알루미늄( $Al_2O_3$ )와 지르코니아( $ZrO_2$ )가 있으며, 이들은 생체에 대해 매우 안정할 뿐만 아니라 강도 및 경도가 높아 인공치관 및 치근을 대체할 새로운 재료로

주목 받고 있다(고영학, 2007).

따라서, 구치부 bridge처럼 높은 강도가 요구되는 보철처치에 적합한 재료라고 생각되며 산화물인 지르코니아를 첨가한 강화형 글라스-세라믹은 강도를 향상시키는 것으로 All ceramic crown이 구강 내에서 장기간동안 안정성을 얻을 수 있는 방법이라 할 수 있다 (Ahmad, 1998). 이처럼 산화지르코늄( $ZrO_2$ -Zirconium dioxide)이 치과재료로서의 이용은 기존까지 강도 및 Shade의 우수성에서 갈등해왔던 심미보철의 회복에 심미와 강도에 만족도가 높은 보철 처치로 가능하여졌다.

지르코니아의 개발 및 발전은 상부에 사용되는 pcelain powder에서도 많은 발전을 가져왔으며 세계 각 회사에서 우수한 지르코니아를 열팽창계수에 적합한 powder를 개발하여 현재 수십개의 지르코니아 전용 pcelain powder를 나오게 하였다.

그중에서 Vita사의 inlab system과 VM9 powder의 구성요소 및 특징과 물리적 성질을 알아보며 임상 Case를 적용시켜봄으로써 CAD/CAM을 이용한 coping의 제작 및 형광물질을 함유한 pcelain powder의 심미성을 알아보는 기회를 삼고자 한다.

## II. 본론

### 1. Cerec inlab

Cerec inlab은 Zurich대학의 Dr. W. Mormann교수에 의해 연구되어, 1987년 Cerecl

이 출시된 이후에 Cerec3에 이르기까지 많은 발전을 보여 왔다. 따라서 CAD/CAM분야에서는 비교적 오랜 기간의 임상데이터를 확보하고 있는 것을 알 수 있다.

## 2. 지르코니아

지르코니아는 높은 마모저항성과 생체 적합성을 가진 재료로 최대 굽힘 강도는 900~1200 MPa로 매우 크고 파괴인성 또한 높아 파절에 강하다(Borges, 2003). 최근 심미 수복에 대한 요구가 증가하면서 강한 부하를 받는 구치 부위까지 세라믹으로 수복하려는 경향 때문에(park, 2004) 지르코니아 같은 우수한 성능을 가진 세라믹이 코어나 포스트는 물론 단일 세라믹관과 세라믹 브릿지까지 다양하게 사용되고 있으며, 이들 재료의 물성과 임상적 특징으로 보아 앞으로 그 사용이 더욱 증가 할 것이다(Janda, 2003).

지르코니아는 산화 지르코늄(Zirconium

oxide, ZnO<sub>2</sub>)의 총칭으로 화학적 안정성, 체적 안정성을 보이며 다형(polymorphic)구조로 상전이 시 발생하는 transformation toughening 기전에 의한 체적 확장에 의해 균열의 진행을 억제하여 기존의 도재에 비해 높은 굴곡 및 파절 강도를 갖고 있다(Guazzato, 2004). 이러한 특징을 살려 치과영역에서도 구치부 전부도재관, 임플란트 지대치등으로 적용되고 있다. 하지만 높은 강도 때문에 통상적인 도재수복물 제작방법으로는 가공이 어려워서 CAD/CAM 시스템을 이용한 기계적인 절삭을 통해 제작된다.

## 3. 다른 세라믹 소재와 비교해 본 지르코니아 현황

다른 세라믹 재료와 비교해보면 지르코니아의 경우 연신탄성률, 강도, 빛투과성, 색조절성, 내구성이 높은 것을 알 수 있다.

	연신탄성률 (Toung's Modulus)	강도 (Strength)	경도 (Hardness)	빛투과성	색상조절	내구성
	GPa	MPa	HV			
Empress		300				
In-Ceram		400~500		우수	○	
Titanium	110	600	100	×	×	산화
316SS (스테인레스 스틸)	200	650	190			
CoCr Alloy (코발트크롬합금)	230	700	300			
Metal		750				
Alumina	380	500	2200	×	×	산화
Zirconia (Y-TZP)	210	900이상	1200	우수	○	매우우수

#### 4. VITA사의 inlab system

그림 1에서 그림 6까지는 VITA VM9 Zirconia powder를 이용한 milling unit와 컴퓨터, 다양한 크기 Zirconia Block 및 도재로 와 Zirconium 전용 powder VM9이다. 그림7과 8은 열팽창계수에 대한 자료들이다.

본 재료의 경우에 VM9는 일련의 실험에서와 같이 타 회사제품의 제조사 지시보다 5℃ 낮았으나 VM9은 10℃ 높게 나타났다. 또한 각 제조사의 지시에 따라 투명도 테스트 소성으로 일차

보정을 시행하였는데 결과는 모두 양호하게 나타났다으며, VM9는 형태 안정성이 뛰어나고 광학적 특성에서 다소 투명하게 나타났다.

보정이 감소된 3차 dentin/incisal 축성층이 소성 후에 표면의 균일도도 좋게 나타났다.

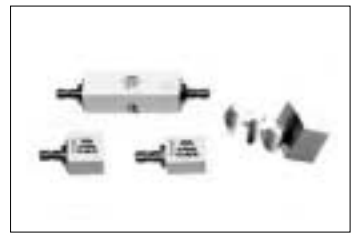
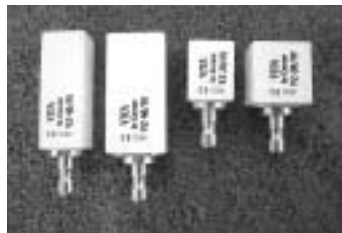
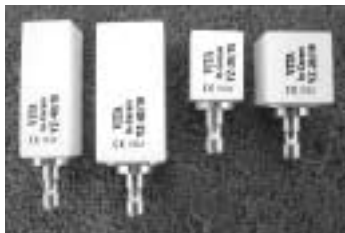
Overglaze 없이 glaze 소성이 시행되었을 때도 표면의 glaze 소성을 더 잘 평가 할 수 있었으며, 그 후 연마용 브러쉬와 다이아몬드 연마용 페이스트로 기계 연마한 후의 구조도 좋은 것을 알 수 있었다.



<그림 1> Milling Unit



<그림 2> Milling Unit & Computer



<그림 3> 크기가 다양한 Zirconia Block. Single & Bridge용



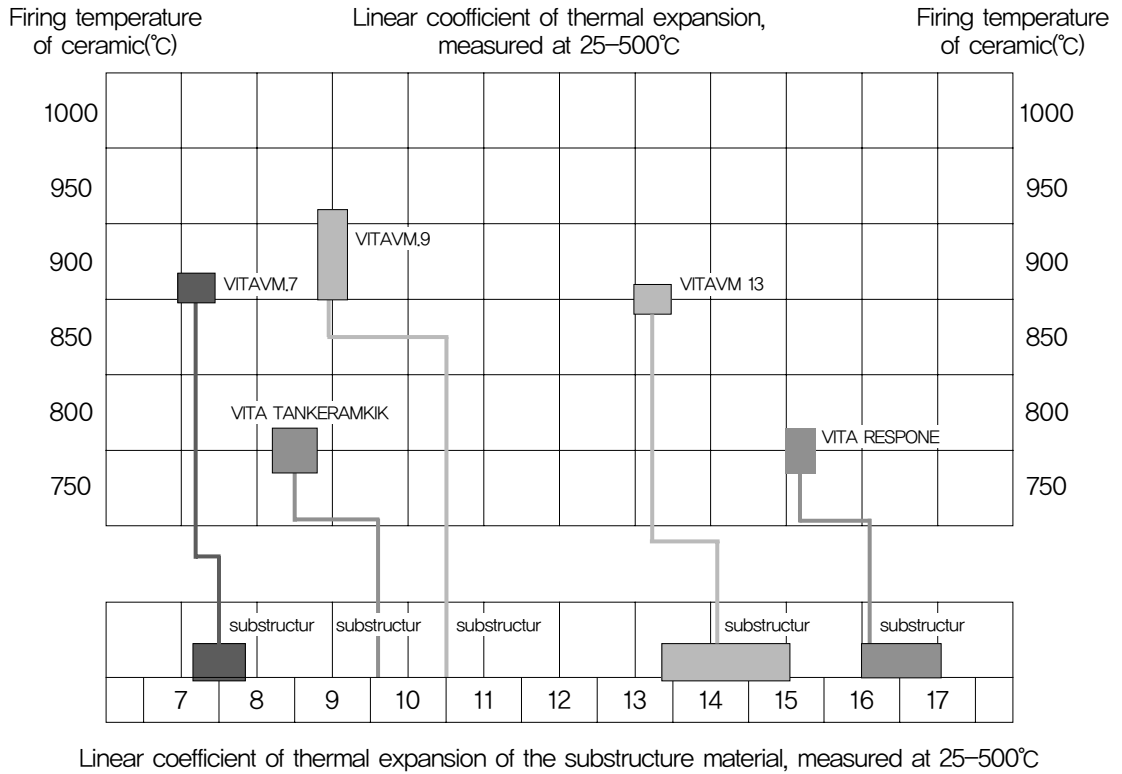
<그림 4> Sintering을 하기위한 Vita VACUMAT 40Furnace



<그림 5> Build-up을 위한 Vita ZY rcomat



〈그림 6〉 VITA사의 Zirconium 전용 powder VM9



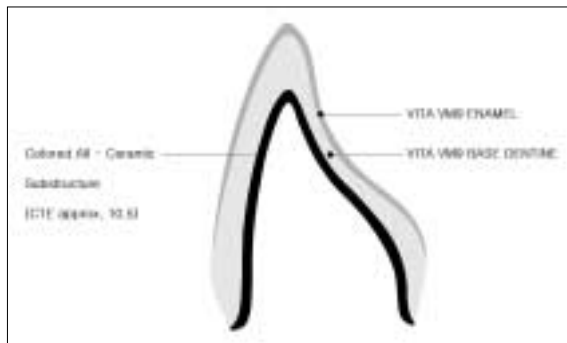
Linear coefficient of thermal expansion of the substructure material, measured at 25–500°C

〈그림 7〉 열팽창 범위 표시 [VITA VM9 카다로그 참고]

VITAVM7 CTE(25-500°C)6.9-7.3×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>	VITA In-Ceram ALUMINA, CTE(25-500°C)7.2-7.6×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup> VITA In-Ceram SPINELL, CTE(25-500°C)7.5-7.9×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup> VITA In-Ceram ZIRCONIA, CTE(25-500°C)7.6-7.8×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>
VITA TITANKERAMIK CTE(25-500°C)8.2-8.9×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>	TITANIUM CTE(25-500°C), approx 9.6×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>
VITAVM9 CTE (25-500°C)6.9-7.3×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>	VITA I-Ceram 2000YZ CUBES for CEREC CTE(25-500°C), approx 10.5×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>
VITAVM13 CTE (25-500°C)13.1-13.6×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>	High gold content, reduced precious metal content, palladium based and precious metal-free alloys CTE (25-600°C)13.8-15.2×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>
VITA RESPONSE CTE (25-500°C)15.0-15.5×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>	Multi-indication alloys CTE (25-600°C)16.0-17.3×10 <sup>-6</sup> ×K <sup>-1</sup>

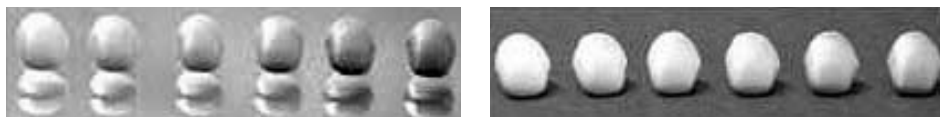
linear coefficient of thermal expansion of the substructure material, measured at 25-500°C (alloys at 25-600°C).

〈그림 8〉 열팽창계수[VITA VM9 카다로그 참고]



〈그림 9〉 BASE DENTINE Wash Opaque firing [VITA VM9 카다로그 참고]

그림 9에서 VITA VM9 Basic Dentine과 Enamel로 이루어져 있다.



〈그림10〉 Copping에 따라 다양한 Color의 case.

최근에 개발된 powder는 수복물이 Layer 두께 영향을 받으므로 Dentine이 두꺼울수록 더

완벽한 색깔을 낼 수 있도록 되어 있어 색상이 15개 정도로 다양하다.

## 5. VITA사의 inlab system의 임상증례



〈그림 11〉 base dentin를 이용한 축성

그림11에서는 3R1.5 3M1 Base Dentine을 사용하여 기본축성하고 3M1 Dentine을 그 위에 축성하기 위해 VITA 전용액으로 mix한 Dentine

을 Cervical 부분부터 시작해서 모양을 만들어 교합을 확인한다.



〈그림 12〉 VITA VM9 BASIC DENTINE & ENAMEL POWDER



〈그림 13〉 EE4, EE6을 사용하여 cervical 쪽을 넓게 올린다.



〈그림 14〉 ENL을 사용하여 전체적으로 넓게 도포

그림14는 ENL을 Incisal에 올리고 NT,EE, WIN을 이용하여 사이사이에 교차하여 올린다.

layer 방법은 enamel을 자연치에 가깝도록 만들기 위해서 자연스럽게 build up 한다.

이때 base dentine의 두께에 따라 enamel과 dentine의 결합은 색깔이 조금 달라질 수 있다.

즉, base dentine의 증가비율에 따라 dentine 과 enamel의 양이 많아질수록 chroma(채도)는

적어진다.

그림 13에서는 EE4,EE6을 사용하여 cervical 쪽을 넓게 올린다. 이는 수축을 생각해서 조금 더 크게 올린다. VM9은 Base Dentin과 Dentin,

NT,ENL을 기본 축성으로 하지만 EE 계열을 치아의 point에 사용하면 보다 나은 자연치아의 느낌을 살릴 수 있다.



〈그림 15〉 Dentin과 NT를 사용하여 추가 축성그림



〈그림16〉 소성하여 나온 형태

그림 15에서 Dentin과 NT를 사용하여 추가 축성하여 다음으로 그림 16과 같이 소성하여 나

온 형태를 볼 수 있다.



〈그림17〉 Add-on 추가축성



〈그림18〉 연마기구

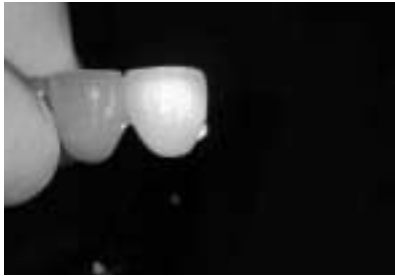


〈그림19〉 완성 후 Glazing 한 상태



그림 17은 다시 추가 축성을 하여 형태를 재현 하였으며, 그림 18의 연마기구를 이용하여 형태를 완성하여 glazing 한다. 그림 19에서 그림

23까지는 완성하여 모형상과 구강 내 시적 한 상태를 보여준다.



〈그림 20〉 Zirconia에 빛을 투과



〈그림 21〉 완성후 구강안에 시적한 상태



〈그림 22〉 완성후 구강안에 시적한 상태



〈그림 23〉 환자에게 시적한 상태

### Ⅲ. 결 론

본 임상증례에서는 All ceramic 수복물의 제작방법과 재료는 여러 가지가 있지만 지대치와

crown의 생체적합성은 임상에서 매우 중요하다고 할 수 있다. 구강 내 장착 시 In-Ceram system 은 과거의 Alumina가 주체인 Frame 은 내부에서 잔유리 상태이므로 큰 차이점이 있으며, 인장과 충격에 약하고, 큰 소성수축으로

인해 수복물의 변연 적합도가 떨어지는 등의 문제점이 있었다. 외견상 Metal frame에 opaque 처리한 frame과 유사한 것처럼 느껴지만 명백히 다른 것을 알 수 있었다. 마찬가지로 Vita VM9의 경우 아주 우수한 구조를 나타내는 구조로 세라믹과 ZrO<sub>2</sub> coping으로 자연치에 빛과 굴절이 반사면에서 비슷하여 구강 내에서 우수한 이점을 나타냈으며, 화학적 안정성이 뛰어난 구강내에서 세라믹 표면에 프라그의 축적을 줄이고 환자에서는 관리가 쉬운 것이 장점이라고 할 수 있다.

## 참고 문헌

고영학. Dental CAD/CAM 심포지엄 특별호. vol.1 no.1. 3, 2007.

이채현. 지르코니아-유리복합체용 글래스의 조성에서 MgO의 함량 변화가 강도에 미치는 영향. 대한치과기공학회지 제29권 제1호, 2007.

Ahmad I. Yttrium-partially stabilized zirconium dioxide posts, an approach to restoring coronally compromised non vital teeth, Int J Periodontics Restorative Dent, 18: 454-467, 1998.

Borges GA, Sorphr AM, de Goes MF, Sobrinho LC, Chan DCN, Effect of etching and airborne particle abrasion on the micro structure of different dental ceramics. J prosthet

Dent, 89: 479-488, 2003.

Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part I. Pressable and alumina glass-infiltrated ceramics. Dent Master, 20: 441-448, 2004

Janda R, Roulet JF, Wulf M, Tiller HJ. A new adhesive technology for all-ceramics. Dent Master, 19: 567-573, 2003.

Park JH, Hwang JW, Shin SW. The study of flexural strength of various zirconia ceramics. J Korean Acad Prosthodont, 42: 142-152, 2004.

Pauli, C. Biegefestigkeit dreigliedriger metall- und vollkeramischer Oberkieferseitenzahnbrücken. [Flexural strength of 3-unit PFM and all ceramic maxillary posterior bridges]. ZWR, 105, 11: 526, 1996.

Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate-Alumina- and zirconia-based three-unit flexed partial dentures: a laboratory study. Int J Prosthodont, 14: 231-238, 2001.

VITA VM9 카다로그 참고.