

착색용액과 Monolithic Zirconia를 이용한 심미적인 부위의 보철 치료

Prosthetic treatment in esthetic area with monolithic zirconia using coloring liquid: a case report

이문호·김준성·박은철·김희중*

Mun-Ho Lee, Joon-Seong Kim, Eun-Chul Park, Hee-Jung Kim*

조선대학교 치과대학 치과보철학교실

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Republic of Korea

ORCID iDs

Mun-Ho Lee

<https://orcid.org/0000-0001-7566-9102>

Joon-Seong Kim

<https://orcid.org/0000-0001-8531-2481>

Eun-Chul Park

<https://orcid.org/0000-0003-2697-6629>

Hee-Jung Kim

<https://orcid.org/0000-0002-2015-1530>

Various materials and restorative options have been introduced recently with growing interest in esthetic dental treatment in modern society. Zirconia is especially known for its biocompatibility as well as remarkable toughness and resistance to wear, but it is limited in its use for esthetically focused treatment in anterior region for its white opacity. Lately the development of different kinds of zirconium blocks, such as colored block, clear block, and multi-layered block, allowed more extensive use of zirconia as a treatment option. This report describes a case, in which a prosthetic crown maxillary anterior region was stained with a combination of various coloring liquids before sintering to reproduce natural-looking color scheme in final restoration. The case was reported as the utilization of coloring liquid on monolithic zirconia crown could achieve esthetically satisfying prosthesis for both dentist and patient. (J Korean Acad Prosthodont 2022;60:293-300)

Keywords

Coloring liquid; Zirconia

서론

최근 현대인들의 심미적인 치과 치료에 관한 관심이 증가하고 있다. 이로 인해 다양한 재료와 수복물이 소개되고 있는데 그 중에서도 지르코니아는 우수한 강도와 내마모성을 지니며 생체안정성이 높아 많은 관심을 받고 있다. 지르코니아는 알루미늄과 같은 다결정 구조를 가지며, 상 변태 강화 기전에 의한 체적 변화를 통해 균열 진행이 억제되므로 현존하는 도재 중 가장 높은 굴곡 강도와 파괴 인성을 보인다.^{1,2} 이러한 뛰어난 물리

Corresponding Author

Hee-Jung Kim

Department of Prosthodontics,

School of Dentistry, Chosun

National University, 303, Pilmun-

daero, Dong-gu, Gwangju 61452,

Republic of Korea

+82 (0)62 220 3820

khjdds@chosun.ac.kr

Article history Received July 1, 2022 / Last Revision July 14, 2022 / Accepted July 21, 2022

© 2022 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

적 성질에도 불구하고, 통상적인 지르코니아는 불투명한 백색을 띠고 있어 고도의 심미성을 요구하는 부위 수복 치료 시 한계점이 있다. 그로 인해 전치부 보철물은 고강도의 지르코니아를 하부구조로 하고 비니어 세라믹을 상부구조로 하는 이중구조관으로(Porcelain Fused Zirconia, PFZ) 제작하는 경우가 있다. 하지만 PFZ의 비니어 세라믹과 지르코니아 사이의 계면결합 실패로 비니어 세라믹의 박리 현상이 발생하며 결합이 실패할 수 있다.³⁻⁵ 이러한 한계를 극복하기 위해 도재를 비니어링 하지 않는 단일 구조 지르코니아의 심미성 향상에 관한 연구가 지속되고 있다.⁶⁻⁸ 지르코니아에 색조를 부여하는 방법으로는 금속산화물이 첨가된 색소를 착색시켜 색조를 나타내는 방법과 지르코니아 분말의 조성과정에서 성분을 혼합하여 반소결체(Partially sintered) 형태의 지르코니아 블록을 사용하는 방법이다.^{9,10} 본 증례에서는 심미성 향상을 위해 착색 용액을 사용한 단색의 Monolithic Zirconia 전치부 수복물 제작 및 VITA Easy shade®V (Serial No. 50741, VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)를 이용한 색조 측정 결과를 소개하고자 한다.

증례

증례 1

본 환자는 40대 여성으로 기존 치과에서 제작한 #11, #21 치아의 보철물 색상이 만족스럽지 않아 재제작을 위해 본원에 내원한 환자이다. 기존 보철물은 #11, #21 지대치가 연결되어 있었으며, 인접 치아 #12, #22에 비해 명도가 낮고 투명도가 높았다 (Fig. 1A).

보철물 재제작 위해 기존 보철물을 제거한 다음 치아를 삭제하였다. 이중 압박법으로 코드를 적용시킨 후 부가중합형 폴리비닐실리콘인상재(V.P.S Light, Shinhung, Seoul, Korea)를 이용하여 인상을 채득하였다. 인접 치아의 색조는 VITA classical A1-D4® (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)를 이용하여 측정하였고 #12, #22 인접치아를 기준으로 치경 1/3은 A3, 중간 1/3은 A2의 색상이 가장 적합하였다. 석고모형에 다이를 제작한 후, 석고 모형을 스캐너 (Medit T710, Medit, Seoul, Korea)를 이용하여 스캔하였다. 실제 환자의 보철물을 제작하기 전, 착색 용액의 색조를 확인하고자 A2 지르코니아 블록을(Ceramil Zolid HT+PS, Amann Girrbach AG, Koblach, Austria) CAD-CAM으로 다섯 개 제작하여 각각의 블록에 서로 다른 색의 Control, A2, A3, A3.5, 에나멜 수성 착색제(ES Liquid Esthetic, KUWO TECH, Gwangju, Korea)를 한 번씩 도포하고 (Fig. 2A) 소결 및 글레이징하여 샘플용 보철물을 제작하였다.

제작된 샘플을 검은색 배경판에서 VITA Easy shade® V (Serial No. 50741, VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)기계를 사용하여 색조를 측정하였다 (Fig. 3).

VITA Easy shade® V (Serial No. 50741, VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) 기계를 통해 CIE L*a*b* 값을 측정하였고 각 샘플 마다 서로 다른 착색 용액을 적용했을 시 측정된 값은 다음과 같았다 (Table 1).

제작된 샘플과 VITA classical A1-D4®를 비교한 결과 VITA Shade의 Control, A2, A3, A3.5색조와 일치하였다 (Fig. 2B). 샘플용 보철물 색조를 확인한 후, 실제 환자의 스캔 데이터와 CAD-CAM시스템을 이용하여 단일 전치부 지르코니아 A2 블록(Ceramil Zolid HT+PS, Amann Girrbach

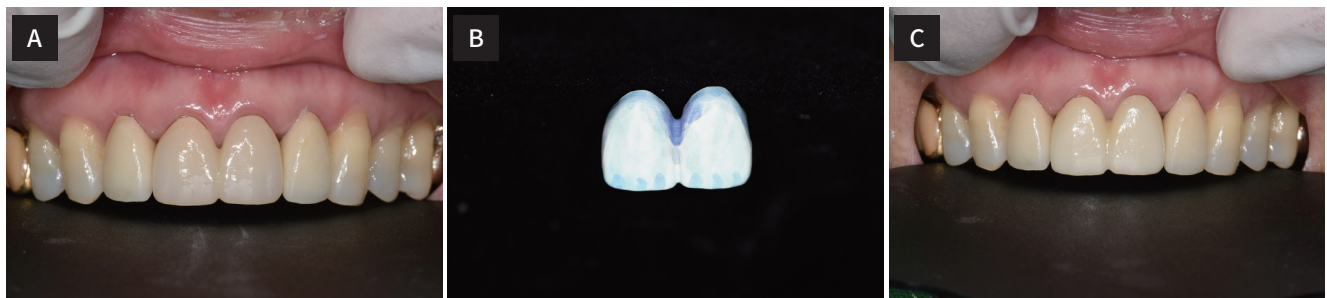


Fig. 1. (A) Pre-operative intraoral frontal view, (B) A2 Zirconia block using coloring liquid, (C) Intraoral frontal view with definitive prostheses in place.

Fig. 2. (A) A2 Zirconia Block (Ceramil Zolid HT+PS) using various coloring liquids like Control, A2, A3, A3.5, Enamel, (B) Comparing of A2 zirconia block (Ceramil Zolid HT+PS) using various coloring liquids with VITA classical A1 - D4®.



Fig. 3. (A) Measuring of the shade with spectrophotometer, (B) VITA Easy shade V.

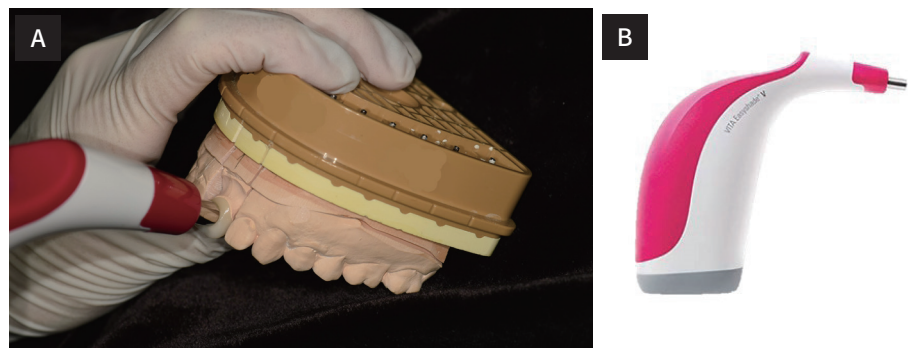


Table 1. The CIE L*, a*, b* values of the zirconia A2 Block using A2, A3, A3.5, Enamel coloring liquids

		L*	a*	b*	C*	h*
Control	Cervical 1/3	89.3 / 88.3	1.5 / 1.6	30.8 / 30.5	30.8 / 30.6	87.3 / 87.0
	Middle 1/3	85.4 / 84.8	1.0 / 0.9	28.5 / 28.0	28.5 / 28.0	88.1 / 88.1
	Incisal 1/3	83.3 / 83.8	0.5 / 0.5	26.6 / 27.1	26.6 / 27.1	88.8 / 88.9
A2 liquid	Cervical 1/3	87.2 / 87.2	2.0 / 1.8	33.9 / 34.2	34.0 / 34.3	86.6 / 87.1
	Middle 1/3	82.9 / 83.6	0.6 / 1.0	30.6 / 31.3	30.6 / 31.3	88.8 / 88.2
	Incisal 1/3	82.0 / 81.6	0.3 / 0.6	28.9 / 30.1	28.9 / 30.3	89.3 / 88.9
A3 liquid	Cervical 1/3	82.0 / 83.5	2.4 / 2.7	40.4 / 41.1	40.5 / 41.2	86.6 / 86.3
	Middle 1/3	78.9 / 79.9	1.3 / 1.4	36.5 / 36.8	36.6 / 36.8	87.9 / 87.8
	Incisal 1/3	77.7 / 78.5	1.0 / 0.9	34.9 / 35.4	35.0 / 35.5	88.4 / 88.5
A3.5 liquid	Cervical 1/3	83.4 / 85.3	2.7 / 2.6	41.0 / 40.6	41.1 / 40.7	86.3 / 86.3
	Middle 1/3	78.5 / 80.5	1.6 / 1.5	38.4 / 36.2	38.5 / 36.2	87.7 / 87.7
	Incisal 1/3	77.1 / 78.0	1.2 / 1.0	37.4 / 35.8	37.4 / 35.8	88.2 / 87.7
Enamel liquid	Cervical 1/3	76.5 / 80.4	1.6 / 2.3	22.0 / 22.4	22.0 / 22.5	85.9 / 84.1
	Middle 1/3	74.5 / 76.2	0.8 / 1.2	20.8 / 21.4	20.8 / 21.5	87.8 / 86.7
	Incisal 1/3	73.2 / 74.4	-0.2 / 0.4	17.8 / 19.5	17.8 / 19.5	90.8 / 88.7

Table 2. The CIE L*, a*, b* values of the #12, #11, #21, #22

		L*	a*	b*	C*	h*
#12	Cervical 1/3	84.4	2.9	32.3	32.4	84.8
	Middle 1/3	82.1	1.5	25.4	25.4	86.6
	Incisal 1/3	82.1	0.5	16.0	16.0	88.3
#11	Cervical 1/3	83.0	2.9	35.3	35.4	85.9
	Middle 1/3	80.2	0.9	28.1	28.1	87.8
	Incisal 1/3	78.8	1.6	23.6	23.7	85.7
#21	Cervical 1/3	83.5	3.2	34.8	34.9	85.6
	Middle 1/3	81.8	1.2	28.8	28.8	87.5
	Incisal 1/3	79.9	0.8	23.7	23.7	88.1
#22	Cervical 1/3	85.2	2.8	32.2	32.3	85.0
	Middle 1/3	83.9	1.8	27.3	27.3	86.2
	Incisal 1/3	81.5	1.1	18.0	18.0	86.7

Table 3. Comparison of values of #12 and #11, #21 and #22

		ΔE^*
#12 / #11	Cervical 1/3	3.31
	Middle 1/3	3.36
	Incisal 1/3	5.60
#21 / #22	Cervical 1/3	2.63
	Middle 1/3	2.65
	Incisal 1/3	4.04

AG, Koblach, Austria)으로 크라운을 제작하였다. 색조 재현성의 결과를 바탕으로 Monolithic Zirconia A2블록에 치경1/3은 A3, 중간1/3은 A2, 절단1/3은 에나멜 착색 용액을 도포한 후 (Fig. 1B) 소성 및 글레이징 처리하였다. #11 보철물의 색조와 #12와 색조 차이를 계산한 ΔE^* 값은 치경1/3에서 3.31, 중간1/3에서 3.36, 절단1/3에서 5.60을 나타내었고, #21 보철물의 색조와 #22의 색조 차이를 계산한 ΔE^* 값은 치경1/3에서 2.63, 중간1/3에서 2.65, 절단1/3에서 4.04을 나타내었다 (Table 2, Table 3).

최종적으로 외형을 수정한 후 이중 중합 형 레진 시멘트 (RelyX Ultimate, 3M ESPE, Seefeld, Germany)를 이용해 접착하였다 (Fig. 1C). 기존 보철물에 비해 인접치와의 조화가 잘 이루어져 환자의 심미적 요구를 충족시킬 수 있었다.

증례 2

본 환자는 30대 남성으로 #21 치아 근관 치료 후 치관 변색으로 인해 보철물을 제작하기 위해 내원하였다. 특징적으로 치관의 중간 1/3의 명도가 높고 노란색을 띄었다 (Fig. 4A).

치아를 삭제하고 이중 압박법으로 코드를 적용시킨 다음, 부가중합형 폴리비닐실리콘인상재(V.P.S Light, Shinhung, Seoul, Korea)를 이용하여 인상을 채득하였다. 인접 치아의 색조는 VITA classical A1-D4® (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)와 비교하였을 때 치경1/3은 A2, 중간 1/3은 A1의 색상이 가장 적합하였다. 석고모형에 다이를 제작한 다음, 석고 모형을 스캔하였다. 스캔데이터와 CAD-CAM 시스템을 통해 단일 지르코니아 전치부 A1블록 (Ceramil Zolid HT+PS, Amann Girrbach AG, Koblach, Austria)으로 보철물을 제작하였다. 수성 착색제(ES Liquid Esthetic, KUWO TECH, Korea)를 이용하여 치경 1/3은 A2, 절단 1/3은 에나멜 착색 용액을 도포하고 (Fig. 4B) 소성 후 글레이징 하였다. #21 보철물의 색조와 #11치아의 색조 차이를 비교한 ΔE^* 값은 치경 1/3에서 5.32, 중간 1/3에서 2.13, 절단 1/3에서 3.65을 나타내었다 (Table 4, Table 5).

환자 내원 시 보철물을 시적하였을때 보철물의 치경 1/3 색조에서 인접 치아와 다르게 명도는 높게 나타났으며 청색과 황색의 정도를 나타내는 b값이 낮아 보였다. 이로 인해 보철물의 치경부가 인접치의 치경부보다 상대적으로 백색을 띄게

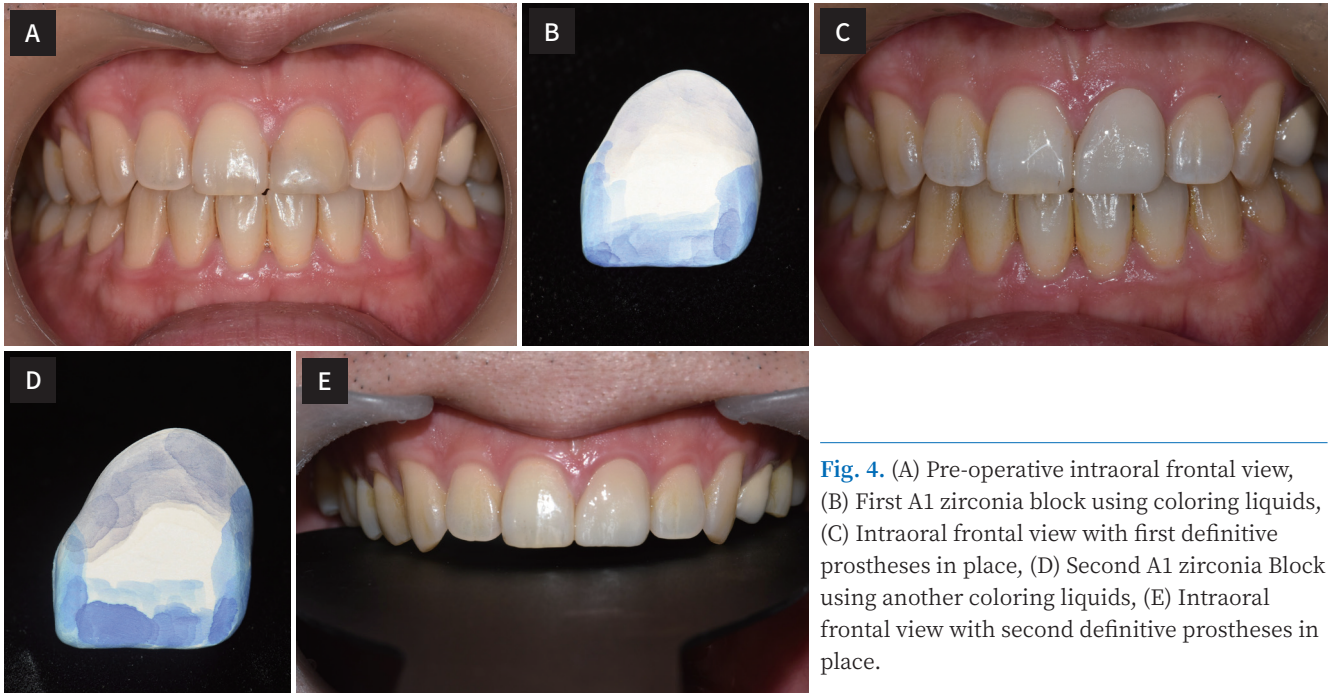


Fig. 4. (A) Pre-operative intraoral frontal view, (B) First A1 zirconia block using coloring liquids, (C) Intraoral frontal view with first definitive prostheses in place, (D) Second A1 zirconia Block using another coloring liquids, (E) Intraoral frontal view with second definitive prostheses in place.

Table 4. The CIE L*, a*, b* values of #11, #21

		L*	a*	b*	C*	h*
#11	Cervical 1/3	91.0	2.1	28.2	28.3	84.0
	Middle 1/3	87.3	1.2	25.4	25.4	86.6
	Incisal 1/3	86.3	0.3	24.3	24.3	89.1
#21	Cervical 1/3	89.2	2.4	23.2	23.2	85.0
	Middle 1/3	85.2	1.0	25.1	25.1	86.4
	Incisal 1/3	82.8	0.5	25.3	25.3	88.9

Table 5. Comparison of values of #11 and #21

	ΔE^*	
#11 / #21	Cervical 1/3	5.32
	Middle 1/3	2.13
	Incisal 1/3	3.65

되어 조화롭지 못한 결과물을 확인하였다 (Fig. 4C). 이 후 환자분 동의를 구한 후 보철물을 재제작 하였다. A1 블록의 치경 1/3 부위에 A3 착색 용액과 절단 부위에 에나멜 착색 용액을 도포한 후 (Fig. 4D) 소성 후 글레이징 처리하였다. 새로 제작한 보철물의 ΔE^* 값은 치경 1/3에서 3.83, 중간 1/3에서 2.31,

절단 1/3에서 3.95을 나타내었다 (Table 6, Table 7).

재제작한 보철물을 시적 하였더니 인접치와 조화로운 색조를 이루어 최종적으로 이중 중합 형 레진 시멘트를(RelyX Ultimate, 3M ESPE, Seefeld, Germany) 이용해 접착하였다 (Fig. 4E). 결과적으로 최종보철물의 색조와 #11치아의 색조가 조화를 이루어 환자의 요구를 충족시킬 수 있었다.

결과

샘플 용으로 제작된 반소결체 A2 지르코니아 블록에 수성 착색제를 Control, A2, A3, A3.5, 에나멜순으로 도포 및 소결 후 글레이징 처리한 후 검은색 배경판에서 CIE L*a*b*를 측정한 결과값이다 (Table 1). 샘플 용에서 수성착색제를 Con-

Table 6. The CIE L*, a*, b* values of #11, #21

		L*	a*	b*	C*	h*
#11	Cervical 1/3	91.0	2.1	28.2	28.3	84.0
	Middle 1/3	87.3	1.2	25.4	25.4	86.6
	Incisal 1/3	86.3	0.3	24.3	24.3	89.1
#21	Cervical 1/3	87.2	2.4	28.6	28.7	84.3
	Middle 1/3	85.0	1.0	25.3	25.4	86.5
	Incisal 1/3	82.4	0.5	24.9	24.9	88.7

Table 7. Comparison of values of #11 and #21

		ΔE*
#11 / #21	Cervical 1/3	3.83
	Middle 1/3	2.31
	Incisal 1/3	3.95

ontrol, A2, A3, A3.5 순으로 도포 시 L* 값의 감소로 명도가 감소한 것을 관찰하였고, a* 값의 증가로 붉은색 경향이 증가됨을 관찰하였고, b* 값이 증가로 노란색 경향이 증가함을 관찰하였다. 에나멜 착색 용액의 경우 L* 값이 감소로 명도의 감소를 관찰하였고, a* 값의 감소로 녹색 경향의 증가를 관찰하였고, b* 값이 감소로 청색 경향이 증가하는 것을 관찰하였다. 물체 간의 색 차 정도는 두 물체의 CIE L*, a*, b* 값 사이의 3차원적 거리를 계산한 ΔE*($\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$)값으로 표현하였다. 첫번째 증례의 경우 착색 용액을 이용하여 #11 보철물, #21 보철물을 제작하였다. #11 보철물과 #12 인접치 사이의 ΔE*값과, #21 보철물과 #22 사이의 ΔE*값을 측정하였다 (Table 3). 두번째 증례의 경우 #21 보철물과 #11 인접치 사이의 ΔE*값을 측정하였다 (Table 5). 재 제작된 #21 보철물과 #11 인접치 사이의 ΔE*값을 측정하였다 (Table 7).

고찰

지르코니아의 백색은 소결 후 불투명성을 보이기 때문에 주로 구치부에서만 제한적으로 사용되었다. 하지만 최근 색조를 부여한 지르코니아 블록과 투명성이 높은 지르코니아 블록 및 다층 지르코니아 블록이 개발되면서 단일 구조 지르코니아의 활용 범위가 확대되었다.^{11,12} 지르코니아 블록에 색조를 부여하는 방법은 크게 혼합법과 착색법이 있다. 착색제에는 크

게 화학성 착색제(acid-based color)와 산 성분의 함유량을 배제한 수성 착색제(water-based color)이다.^{13,14} 착색법은 금속산화물이 첨가된 착색제를 이용하여 소결 전에 침전(Deeping)하거나 붓으로 도포(Brushing)하여 원하는 색조의 지르코니아를 얻는 방법이다.

본 증례에서는 단색의 A1, A2 지르코니아 블록에 다양한 수성 착색 용액(A2, A3, A3.5, 에나멜)을 도포하여 각 환자의 치아의 개성이 표현 가능한지 확인하였다. 치관의 치경 1/3에서 절단1/3에 이르기까지 색조의 연속성을 위해 단색 지르코니아 블록을 이용하였고, 다양한 착색제와 브러시를 이용하여 원하는 색조를 표현하였다.

보철물의 색조는 관찰자의 위치, 외형, 질감 등과 같은 많은 요소에 영향을 받으며 주관적인 의견에 따라 다르게 평가될 수 있다. 따라서 보철물 시적 후, 보다 객관적으로 색조를 특정하고 평가하기 위해 CIE L*a*b* 표색계를 사용하였다. CIE L*a*b* 표색계는 1976년 국제 조명 위원회(Commission International de Commission, CIE)에서 정의한 CIE L*a*b* 표색계로 현재 치과 영역의 색조 연구에 주로 이용되고 있다. 객관적인 보철물 색조 평가를 위해 VITA Easy shade® V (Serial No. 50741, VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)를 사용하였다 (Fig. 3). 본 장비는 색체계, 디지털 색상 분석 기기에 비해 광원의 종류, 주변 환경과 같은 환경적 요소에 영향을 받지 않아 과학적이고 정확하며 작동 수명이 길고 표면 색상 측정에 유용하다는 평가를 받고 있다.¹⁵

CIE L*a*b* 표색계는 L*, a*, b*로 표시하게 되며 L*은 명도, a*는 녹색과 적색의 정도, b*는 청색과 황색의 정도를 나타낸다. 물체 간의 색차 정도는 두 물체의 CIE L*, a*, b* 값 사이의 3차원적 거리를 계산한 ΔE*($\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$)값을 통해 표현되는데, 1.0 - 3.7까지 다양하게 보고되었으며,^{16,17} Johnston과 Kao는 ΔE*값이 3.7이하이면 임상적으

로 허용 가능하다고 하였다.¹⁸ 첫 번째 증례에서 #11과 #21 보철물의 치경 1/3, 중간 1/3, 절단 1/3 ΔE^* 값은 2.63에서 5.60사이의 값으로 측정되었다. 특징적으로, #11 보철물의 절단 1/3의 ΔE^* 값은 4.04, #21 보철물의 절단 1/3의 ΔE^* 값은 5.60으로 3.7 이상의 값으로 측정되었지만 육안으로는 인접 치아와 조화를 잘 이루고 있었기에 재제작을 시행하지 않았다. 반면, 두 번째 증례에서 처음 제작한 보철물의 치경 1/3, 중간 1/3, 절단 1/3의 ΔE^* 값은 2.13에서 5.32사이의 값으로 측정되었다. #21 보철물과 #11 인접 치아 간의 절단 1/3의 ΔE^* 값은 5.32였고 중간 1/3은 2.13, 절단 1/3은 3.65으로 측정되었다. 첫 번째 케이스와는 다르게 보철물 시적시 육안으로도 보철물의 치경 1/3부위가 인접 치아의 색조가 조화롭지 않은 결과를 확인할 수 있었다. 환자 또한 보철물의 치경부의 색조가 조금 더 어두워지길 원했다. 따라서 보철물 재제작을 시행하였으며, 새로 제작한 보철물의 ΔE^* 값은 치경 1/3에서 3.7보다 작은 값으로 측정되었다. 보철물 재제작시 명도와 b값을 낮추기 위해 A2 착색 용액을 여러 번 도포하는 방법보다는 A3착색 용액을 1회 도포하는 방법을 선택하였다. 결과적으로 처음 제작한 보철물 보다 재제작한 보철물로 더 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다.

현재 임상에서는 전치부 보철물 제작 시 지르코니아를 하부구조로 하고 비니어 세라믹을 상부구조로 하는 PFZ를 사용하고 있다. PFZ는 비니어 세라믹과 지르코니아 사이의 낮은 인장력과 열팽창계수 차이로 인한 결합 실패와 긴 제작 시간과 같은 단점이 있다.⁶⁻⁸ 본 증례와 같이 Monolithic Zirconia로 제작된 보철물의 경우, 파절에 대한 높은 저항성, 제작 시간 감소, 비용 절감이라는 장점이 있다. 전치부 보철물 제작 시 단색의 Monolithic Zirconia 블록을 이용하여 소결 전 착색 용액을 사용하여 원하는 색조를 표현하였고 심미적인 한계를 보완할 수 있었다.

하지만 본 증례의 한계점은 착색 용액 도포 시 착색 용액의 양 조절, 도포 범위를 술자가 붓으로 미세하게 조절하기 어려웠다. 술자가 도포하길 원하는 영역을 넘어서서 착색 용액이 확산되는 양상을 보였다. 또한 환자마다 동일한 색조를 가져도 투명도가 다를 수 있는데, 착색용액으로 투명도를 높이는 것은 어려움이 있다. 따라서, 같은 종류의 색조 블록에서도 다양한 투명도를 가지는 블록이 필요해 보인다. 지르코니아의 투명성에 영향을 미치는 요소는 두께, 공극율, 밀도, 결정 크기 등이 있으며, 지르코니아에 포함된 소량의 Al_2O_3 등 특정 금속

산화물이 투명도를 감소시키는 것으로 보고되었다.¹⁹ 따라서, 금속산화물의 종류와 함량을 달리하여 투명도가 다양한 반소결체 형태의 단색, 다층 지르코니아 블록과 환자 개인의 특징을 부여하기 위한 수성착색제를 도포하는 기술적 방법이 더욱 연구되어 높은 수준의 심미를 충족시킬 수 있을 것으로 사료된다.

References

1. Pittayachawan P, McDonald A, Young A, Knowles JC. Flexural strength, fatigue life, and stress-induced phase transformation study of Y-TZP dental ceramic. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009;88:366-77.
2. Suh DW, Kim YK, Yi YJ. A review of biocompatibility of zirconia: in vitro experiment. *J Korean Acad Prosthodont* 2018;56:391-5.
3. Beuer F, Stimmelmayer M, Gernet W, Edelhoff D, Güth JF, Naumann M. Prospective study of zirconia-based restorations: 3-year clinical results. *Quintessence Int* 2010;41:631-7.
4. Choi YS, Kim SH, Lee JB, Han JS, Yeo IS. In vitro evaluation of fracture strength of zirconia restoration veneered with various ceramic materials. *J Adv Prosthodont* 2012;4:162-9.
5. Triwatana P, Nagaviroj N, Tulapornchai C. Clinical performance and failures of zirconia-based fixed partial dentures: a review literature. *J Adv Prosthodont* 2012;4:76-83.
6. Manicone PF, Rossi Iommetti P, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. *J Dent* 2007;35:819-26.
7. Harada K, Raigrodski AJ, Chung KH, Flinn BD, Dogan S, Mancl LA. A comparative evaluation of the translucency of zirconias and lithium disilicate for monolithic restorations. *J Prosthet Dent* 2016;116:257-63.
8. Marchack BW, Sato S, Marchack CB, White SN. Complete and partial contour zirconia designs for crowns and fixed dental prostheses: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2011;106:145-52.
9. Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Effect of zirconia type on its bond strength with different ve-

neer ceramics. J Prosthodont 2008;17:401-8.

10. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: core materials. J Prosthet Dent 2002;88:4-9.
11. Park JW, Lee WS, Son KBD, Kim HS, Lee KB. A comparative study on the fracture strength of multi coloured monolithic zirconia restoration. Proceedings of HCI Korea 2019;1212-5.
12. Yu NK, Park MG. Effect of different coloring liquids on the flexural strength of multilayered zirconia. J Adv Prosthodont 2019;11:209-14.
13. Sceeram KJ, Srinivasan R, Devi JM, Nair BU, Ramasami T. Cerium molybdenum oxides for environmentally benign pigments. Dyes Pigments 207;75: 687-92.
14. Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Effect of zirconia type on its bond strength with different veneer ceramics. J Prosthodont 2008;17:401-8.
15. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. J Dent 2010;38:e2-16.
16. O'Brien WJ, Groh CL, Boenke KM. A new, small-color-difference equation for dental shades. J Dent Res 1990;69:1762-4.
17. Yu B, Ahn JS, Lee YK. Measurement of translucency of tooth enamel and dentin. Acta Odontol Scand 2009;67:57-64.
18. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. J Dent Res 1989;68:819-22.
19. Tong H, Tanaka CB, Kaizer MR, Zhang Y. Characterization of three commercial Y-TZP ceramics produced for their high-translucency, high-strength and high-surface area. Ceram Int 2016;42:1077-85.

착색용액과 Monolithic Zirconia를 이용한 심미적인 부위의 보철 치료

이문호·김준성·박은철·김희중*

조선대학교 치과대학 치과보철학교실

최근 현대인들의 심미적인 치과 치료에 대한 관심이 증가하고 있고, 이와 관련된 다양한 재료와 수복물이 소개되고 있다. 특히 지르코니아는 우수한 강도와 내마모성을 지니며 생체친화성이 있다. 이러한 장점에도 불구하고, 지르코니아의 불투명한 백색으로 인해 전치부 수복치료를 시 심미적인 한계점이 있다. 최근 색조를 부여한 지르코니아 블록과 투명성이 높은 지르코니아 블록 및 다층 지르코니아 블록 등 다양한 지르코니아 블록이 개발되면서 단일 구조 지르코니아의 활용 범위가 확대되고 있다. 본 증례는 상악 전치부 보철물을 제작을 위해 단색의 Monolithic Zirconia를 이용하여 소결 전에 착색 용액을 도포하여 최종 수복물의 색조를 자연스럽게 재현하였다. 심미 보철 수복 치료시 착색용액을 이용한 지르코니아 사용을 통해 환자와 술자 모두 만족하는 심미적 보철물을 제작하였기에 이를 보고하는 바이다. (대한치과보철학회지 2022;60:293-300)

주요단어

착색 용액; 지르코니아

교신저자 김희중
61452 광주 동구 필문대로 303
조선대학교 치과대학 치과보철학교실
062-220-3820
khjdds@chosun.ac.kr

원고접수일 2022년 7월 1일
원고최종수정일 2022년 7월 14일
원고채택일 2022년 7월 21일

© 2022 대한치과보철학회
© 이 글은 크리에이티브 커먼즈
코리아 저작자표시-비영리
4.0 대한민국 라이선스에
따라 이용하실 수 있습니다.