

지르코니아 코어의 종류와 도재 두께에 따른 색상의 변화

염미옥, 이종혁*, 신수연*, 신승철**, 조자원**

단국대학교 보건복지대학원 구강보건학과, 단국대학교 치과대학 치의학과보철학*, 단국대학교 치과대학 예방치과학**

The study on the shade color change that depends on the kind of zirconia core and the porcelain thickness

Mi-Ok Yeom, Jong-hyuk Lee*, Soo-yeon Shin*, Seung-chul Sin**, Ja-won cho**

Department of Oral Health, Graduate School of Public Health and Social Welfare, Dankook University
Dept of prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University*
Dept. of preventive, College of Dentistry, Dankook University**

[Abstract]

Purpose: This study focused on achieving desired shades by combining zirconia core with different thickness porcelain in order to make dental prostheses effectively.

Methods: White and colored LAVA™ All Ceramic (3M-ESPE, Seefeld, Germany), and Zirkozahn (Bruneck, Italy) Trans and prettau were used to have Zirconia. LAVATM Ceram (3M-ESPE, Germany) and ICE (Zirkozahn, Italy) powder were used to have the porcelain. We made quadrilateral specimen of thickness 0.3mm, 0.5mm, 0.7mm and diameter 10mm to use zirconia ceramics system of 2 kinds that color tone reappearance way is different and produced total 120 specimens to 4 experimental groups. We used Spectrophotometer to analyze color tone. Data's value getting by dispersal colorimetry period found L*, a*, b* value using Excel program. We used one-way ANOVA to use SPSS WIN 12.0 program.

Results: All L*, a*, b* indexes of zirconia core and porcelain veneer in LAVA group and Zirkozahn group were different. When you combine the white zirconia core of LAVA group with a porcelain veneer, the thickness of the porcelain must be more than 0.5mm to meet the standard target. When all the colored zirconia cores of LAVA group were combined with porcelain veneers, there was no significant difference from the standard target. When the zirconia cores of Zirkozahn group are combined with porcelain veneers, the thinner thicknesses were closer to the standard tab than thicker thicknesses; however, there was a significant difference in all combinations, with Delta E* value indicating more than 3.

Conclusion: When it comes to colored zirconia, which is the most popular, the thicknesses of both a core and a dentin veneer must be more than 0.3mm to get an appropriate shade. There is more possibility to get desirable shades when the thicknesses of a white core are thinner; however, they would be vulnerable to the environment and lose their color. When combine a zirconia core with a dentin veneer, using Zirkozahn group needs more considerations in order to meet the standard target.

○Key words : dentin core, zirconia core, shade, Spectrophotometer

교신저자	성명	이종혁	전화	041-550-1973	E-mail	hyuk928@dankook.ac.kr	
	주소	천안시 서북구 신부동 산 7-1 단국대학교 치과대학					
접수일	2010. 12. 1		수정일	2010. 12. 10		확정일	2010. 12. 22

I. 서론

최근 보철치료에서는 환자의 심미적 요구가 증가되면서 자연치와 동일한 투과성을 갖는 보철물이 요구되고 있다. 이처럼 고도의 심미성을 실현하는데 가장 적합한 방법은 빛을 차단하고 금속을 사용하지 않는 all ceramic 수복이다. 새로운 all ceramic 재료를 이용한 metal free 수복은 양호한 생체친화성과 물성의 향상, 접착성 레진 세멘트 및 CAD/CAM 기기의 개발로 현재 새로운 치관수복으로 주목받고 있고 지르코니아는 높은 파절 강도와 생체 친화성, 심미성으로 인하여 그 사용이 더욱 늘어날 것으로 생각되며 최근 부하를 많이 받는 구치부까지 심미적 요구가 증가함에 따라 지르코니아를 이용한 코어의 사용이 증가하고 있다(노재경, 2007).

Piconi & Maccauro(1999)는 지르코니아는 산화 지르코늄(Zirconium Oxide, ZrO₂)의 총칭으로 화학적 안정성, 체적 안정성을 보이며 다형(polymorphic) 구조로 상전이시 발생하는 변태강화(transformation toughening) 기전에 의한 체적확장으로 균열의 진행을 억제하여 기존의 도재에 비해 매우 높은 굴곡강도 및 파절인성(fracture toughness)을 지니고 지르코니아 세라믹은 이러한 우수한 물리적 성질 때문에 통상적인 도재 수복물 제작 방법으로는 주조나 축성 가공이 어려워져 주로 CAD/CAM(computer assisted design/computer assisted manufacturing) 시스템을 이용한 기계적인 절삭을 통해 수복물의 형태로 제작되고 Meyenberg(1995)의 세라믹 포스트, Luthardt(2002)의 단일관 및 브릿지, Wohwend(1997)의 임플란트 지대치, Keith(1994)의 교정용 브라켓 등으로 그 활용 범위가 점점 확대되어 가고 있다. 그러나 이렇게 좋은 물성에도 불구하고 전통적인 지르코니아 세라믹은 색상이 불투명한 백색을 띄고 있어 이러한 시각적 특성은 상악 전치 수복시 오히려 밝음을 감취야 하는 색조 재현의 결점이 되기도 하였다. 따라서 Beuer(2004)는 각 지르코니아 수복물 제조사들은 이러한 단점을 보완하기 위해서 색조가 가미된 유색 지르코니아(colored zirconia)를 최근에 소개하기 시작하였다고 하였고 현재는 구치를 지르코니아만으로 제작할 수 있는 투명성 있는 지르코니아 block도 시판되고 있다.

축성법으로 제작된 도재수복물은 코어와 veneering 층으로 나눌 수 있는데 이러한 도재층의 색과 두께가 색조에 미치는 영향에 관한 연구는 아직 충분하지 않은 실정이다. Douglas 등(1999)은 반투명한 전부도재관의 두께를 증가시키는 것은 색조를 맞추는 것을 개선시키지는 못한다고 하였고, Heffernan 등(2002)은 코어와 veneering ceramic의 두께가 전체의 투명도에 영향을 미치며, 성동환(2004)은 도재 수복물의 최종 색조가 도재층의 두께와 색에 영향을 받으며, 박광수(2006)는 코어 세라믹의 반투명도와 색안정성에 대해 연구하였고, 백기현(2008)은 지르코니아 코어의 색조 침투가 전부도재관의 색조에 미치는 영향에 대하여 연구하였으나 지르코니아의 색조에 관한 연구는 미비한 상태이며, Koutayas 등(2003)의 코어의 종류에 따른 도재 수복물의 색조변화에 대한 연구가 보고 되고 있을 뿐이다.

이에 저자는 지르코니아 코어를 색소채 용액에 일정시간 담그어 색을 얻어내는 방식인 LAVA system과 붓으로 여러번 칠해서 색을 얻어내는 Zirkozahn과 같이 각기 다른 색소 재현 방식을 가지는 제품들에서 지르코니아 코어들과 도재 비니어의 색을 측정하고 이들을 결합시켰을 때 가장 최적의 색상을 얻을 수 있는 최상의 조합을 찾기 위해 본 연구를 시행하였다. 이에 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하고자 하는 바이다.

II. 연구 방법

1. 연구 재료

지르코니아 코어 시편제작을 위해 LAVA™ All Ceramic (3M-ESPE, Seefeld, Germany)의 무색, 유색시편과 Zirkozahn(Brunneck, Italy)의 Trans, Prettau를 이용하였으며, 도재는 LAVATM Ceram(3M ESPE, Germany)과 ICE (Zirkozahn, Italy)powder을 이용하였다. 이렇게 시편을 정한 이유는 무색부터 유색, 투명성이 있는 지르코니아까지를 실험하기 위해서 위와 같이 시편을 정하였다. 지르코니아 시편은 0.3mm, 0.5mm, 0.7mm와 도재 시편 0.3mm, 0.5mm, 0.7mm, 1.0mm를 결합하여 기준 tab과 비교하였다.

2. 연구 방법

1) 지르코니아 코어 시편제작

색조 재현 방식이 각기 다른 2종의 지르코니아 세라믹 시스템을 이용하여 두께 0.3mm, 0.5mm, 0.7mm와 직경 10mm의 사각형의 무색 1가지와 A3의 유색 시편 2가지, 투명성 있는 시편 1가지 모두 4가지의 지르코니아 시편을 각 회사에서 제공한 수축율과 색조 재현에 기초하여 확대된 시편을 제작하고 이를 각 회사에서 요구하는 소결(sintering) 시스템에 적용 시켰다. 각 군당 10개씩 4개의 실험군에 총 120개의 시편을 제작하였다.

2) 도재 비니어 시편 제작

도재소성을 위하여 기준 tab인 1.2mm와 0.3mm, 0.5mm, 0.7mm, 1.0mm의 두께와 직경 10mm의 시편에 대한 수축량을 계산하고 이를 적용하여 putty mold를 제작하였다. dentin power와 liquid를 혼합하여 주입하는 과정에서 liquid의 증발을 최소화하기 위하여 water-retention기능이 있는 porcelain mixing palette(U-mid tray, Smile line, Switzerland)를 사용하였다. 도재 소성온도 schedule은 제조사의 지시에 따라 적용 소성하였다.

시편의 두께 조정을 위하여 180, 220, 360, 600, 1000 grit aluminum oxide abrasive paper를 이용하여 단계적으로 연마하였다. 전자식 캘리퍼(CD-S15C, Mitutoyo, Japan)를 이용하여 두께를 측정하였으며 이를 증류수에 10분간 세척하였다.

3. 분광측색장치에 의한 측정

1) 측정 기구

색조를 분석하기 위해 분광측색계(Spectrophotometer, CM-503C, Minolta, Japan)를 사용하였으며 이는 CIE 표준 광원인 D65 광원을 이용하며 측정경이 1mm인 장치로 시편의 반사광을 분석하여 색공간 좌표를 제공한다.

2) 측정 방법

광학부에 흡광통을 놓고 영점조정을 한 후 광학부에 백색판을 놓고 표준조정을 시행하였다. 지르코니아 시편과 도재 시편을 겹치지 않은 상태에서 각 값을 측정하고 그 후 지르코니아 시편위에 도재 시편을 결합하여 그 값을

측정하였다. 시편과 시편 사이의 접촉 매개물로는 British Standard Institution(1978)에 준하여 증류수를 이용하여 시편을 밀착시켰다. 지르코니아 시편 120가지와 도재 시편 4가지를 교차 측정하고 각 단계마다 가운데를 3회 측정하여 색공간 좌표인 L^* , a^* , b^* 값을 얻었으며 ΔE^* 값을 계산하였다.

3) ΔE^* 의 계산

두 물체간의 색차의 정도를 ΔE^* 을 통해 수치로 비교할 수 있으며 시편을 3회 측정하여 나온 L^* , a^* , b^* 값을 이용하여 ΔE^* 을 계산하였다. 색조 차이인 ΔE^* 값의 산출 공식은 다음과 같다.

$$\Delta E = [(L^*_{n-1} - L^*_n)^2 + (a^*_{n-1} - a^*_n)^2 + (b^*_{n-1} - b^*_n)^2]^{1/2}$$

L^* : 시편의 명도를 나타내는 값.

$L=0$ (검정), $L=100$ (흰색)

a^* : 시편의 적색과 녹색의 정도를 나타내는 값.

(+)=적색, (-)=녹색

b^* : 시편의 황색과 청색을 나타내는 값.

(+)=황색, (-)=청색

E^* 는 두 측정 값 사이의 색차를 의미한다.

4. 분석 방법

분광측색기로 얻은 data의 값을 Excel program을 이용하여 L^* , a^* , b^* 값을 구하였다. 최초의 각 코어값과 두께를 달리한 코어를 교차분석하여 측정된 값을 비교하였다. 각 군 사이의 차이를 비교하기 위하여 SPSS WIN 12.0 program을 이용하여 one-way ANOVA를 이용하였다. 유의수준 5%로 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 도재 비니어의 L^* , a^* , b^* 값

도재 비니어만의 값과 기준 tab (target)인 1.2mm 두께의 도재 비니어를 측정하였다. 기준 tab(target)인 LAVA

ceram의 L*값은 70.53, a*값은 -0.30, b*값은 15.07을 보였고, Zirkonzahn사의 ICE의 L*값은 61.48, a*값은 -1.07, b*값은 9.79을 보였다. 도재 비니어의 각각의 두께에 따른 L*, a*, b*값을 측정하여 Table II에 정리하였고, LAVA ceram과 ICE 두 group간 같은 두께의 L*, a*, b* 값을 각각 그래프로 비교하였다. 여기서 두 집단간의

값이 유사하지 않음을 볼 수 있었고 기준 tap 간 ΔE^* 값이 10.51로 나타나 두 기준 tap (target)은 서로 다른 색으로 인정하고 분석을 시행하였다. 도재 시편들 중 1.0mm 두께의 군에서 두 집단이 유사한 수치를 보였으나 ΔE^* 값은 3이상(3.94)의 값을 보였다(Table 1), (Fig. 1~3).

Table 1. Mean values of L*, a*, b* in dentin veneer (total N=10)

Dentin	Thickness(mm)	L-value	a-value	b-value
LAVA ceram	0.3	64.70	-1.27	9.46
	0.5	67.48	-1.01	12.45
	0.7	66.97	-1.19	13.60
	1.0	67.73	-0.83	14.18
	1.2	70.53	-0.30	15.07
Zirkonzahn ZR ice	0.3	56.04	-1.44	5.25
	0.5	58.11	-1.53	6.96
	0.7	58.69	-1.46	8.09
	1.0	65.61	-0.82	10.92
	1.2	61.48	-1.07	9.79

(colored members denote values to the standard target)

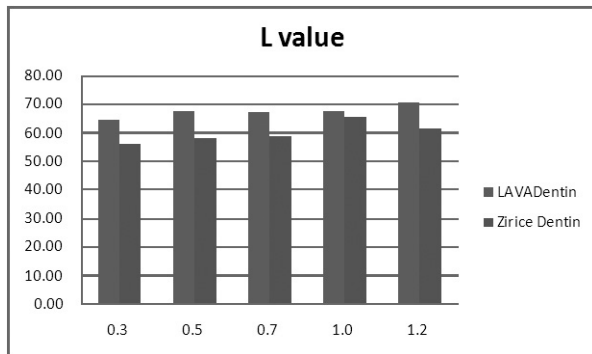


Fig. 1. L* value of same thickness Lava dentin veneer and ICE dentin veneer group.

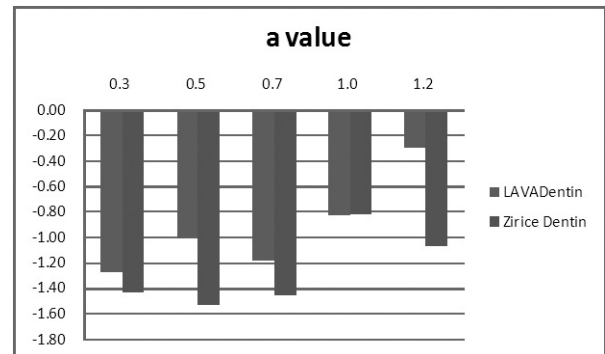


Fig. 2. a* value of same thickness Lava dentin veneer group and ICE dentin veneer group.

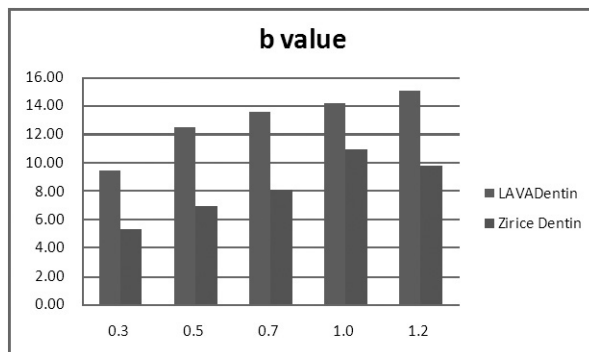


Fig. 3. b* value of same thickness Lava dentin veneer and ICE dentin veneer group.

2. 지르코니아 코어의 L*, a*, b* 값의 변화

지르코니아 코어 만의 L*, a*, b* 값을 구하였다. 지르코니아 시편 0.3mm, 0.5mm, 0.7mm의 값은 서로 다른 값을 나타내었다. 모든 군에서 두께가 증가함에 따른 일정 방향의 변화를 나타내지는 않았으나 무색 LAVA의 경우

두께가 증가함에 따라 L*, a*, b* 값이 한 방향으로 변화함을 보여주었고 유색 LAVA는 두께가 증가함에 따라, a*, b* 값이 증가함을, Zirkozahn Tran는 L* 값은 급격이 변화하고 a*, b* 값은 점차적으로 변화한 값을 나타내었다(Table II), (Fig. 4~6).

Table 2. Mean values of L*, a*, b* in Zirconia core

zirconia	Thickness(mm)	L-value	a-value	b-value
LAVA white	0.3	77.87	-0.35	-1.53
	0.5	78.15	-0.39	-1.69
	0.7	78.83	-0.49	-1.77
LAVA color	0.3	73.86	-0.31	6.86
	0.5	72.35	-0.26	8.08
	0.7	73.34	-0.21	8.35
Zirkozahn Trans	0.3	71.16	-0.89	4.83
	0.5	71.16	-0.77	4.96
	0.7	73.71	-0.60	5.07
Zirkozahn Prettau	0.3	70.31	-0.69	2.49
	0.5	68.78	-0.66	2.83
	0.7	70.44	-0.73	2.46

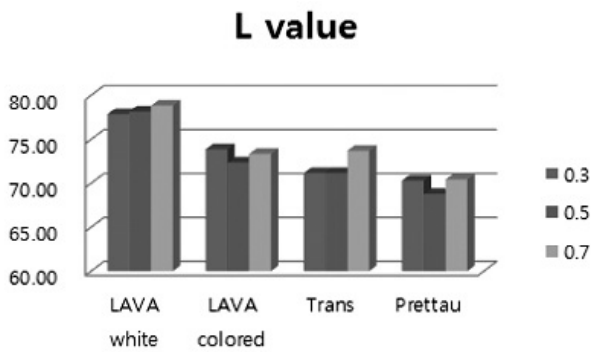


Fig. 4. L* value of Lava zirconia core group and Zirkozahn core group.

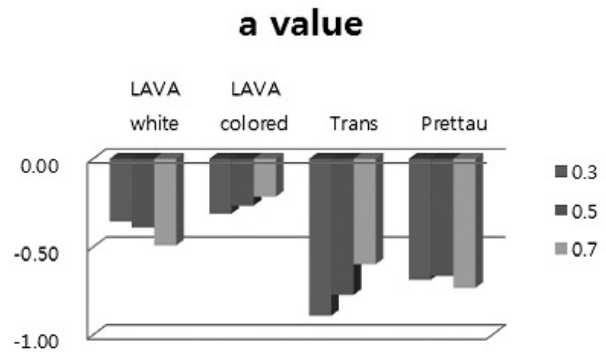


Fig. 5. a* value of Lava zirconia core group and Zirkozahn core group.

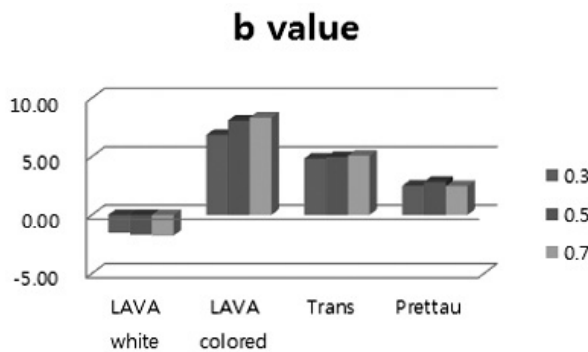


Fig. 6. b* value of Lava zirconia core group and Zirkozahn core group.

3. 결합한 지르코니아 코어와 도재 비니어의 L*, a*, b* 값의 변화

LAVA group의 무색 지르코니아 코어는 LW, 유색 지르코니아 코어는 LC, Zirkonzahn의 trans는 ZC, Zirkonzahn prettau는 ZT로 표기하였으며 각각 지르코니아 코어의 두께와 도재 비니어의 두께를 수치로 표기하여 군을 정리하였다. 지르코니아 코어와 도재 비니어를 결합하여 측정된 L*, a*, b* 값을 Table IV, V에 정리하였으며 그들 중 기준 tab (target)과 가장 근접한 값을 표시하였다.

LAVA 무색에서는 L* 값은 LW0707, a* 값은 LW0710, b* 값은 LW0505에서 가장 유사한 값을 나타내었으며, 유색 LAVA에서는 L* 값은 LC0503, a* 값은 LC0505, b* 값은 LC0305에서 유사한 값을 나타내었다. Zirkonzahn Trans는 L* 값은 ZC0305, a* 값은 ZC0303, b* 값은 ZC0303에서 유사한 값을 나타내었으며, Zirkonzahn prettau에서는 L* 값은 ZT0305, a* 값은 ZT0305, b* 값은 ZT0303에서 유사한 값을 나타내었다(Table 3~4).

LAVA group에서 지르코니아 코어와 도재 비니어를 결합하여 측정된 값과 기준 도재 tab (Target)에서 E*를 비교하였다. E*값이 3이상이면 시각적으로 다른 색으로 구별된다. LW0303, LW0503, LW0703에서는 모두 E* 값이 3이상을 보여서 모든 값에서 구별됨을 알 수 있었다 (p<.05). 무색 LAVA 코어에서는 도재 0.5이상이면 기준 tab (target)과 유사한 값을 나타냄을 알 수 있었으며 통계적으로도 0.5 이상의 군에서 유의한 차이가 없었다. 유색 LAVA 코어에서는 모든 도재 두께에서 기준 tab (target)과 유사한 색상을 나타냄을 알 수 있었고 이들 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Fig. 7, 8).

Zirkonzahn group에서는 지르코니아 코어와 도재 비니어가 서로 결합하여 보다 얇은 두께로 결합하였을 때 기준 tab (target)과 유사한 색상을 보여주었지만, 모든 두께에서 E*값이 3이상의 값을 보여 모두 기준 tab (target)의 색상과 다름이 관찰 되었다(Fig. 9, 10).

Table 3. L*, a*, b* values of LAVA group in combination zirconia core and dentin veneer

LAVA white	L	a	b	LAVA color	L	a	b
LW0303	72.10	-1.47	11.77	LC0303	71.15	-0.52	14.42
LW0305	71.49	-0.92	14.51	LC0305	71.46	-0.38	15.16
LW0307	69.21	-1.07	14.64	LC0307	69.16	-0.60	16.11
LW0310	69.00	-0.69	14.81	LC0310	68.56	-0.22	16.19
LW0503	72.71	-1.51	12.05	LC0503	70.90	-0.42	14.57
LW0505	71.97	-0.86	15.18	LC0505	71.16	-0.33	15.28
LW0507	69.93	-0.90	15.46	LC0507	69.10	-0.44	15.82
LW0510	69.39	-0.47	16.06	LC0510	68.70	-0.19	15.75
LW0703	72.87	-1.58	12.10	LC0703	71.31	-0.37	14.87
LW0705	72.20	-0.84	15.34	LC0705	71.41	-0.26	15.52
LW0707	70.11	-0.90	15.62	LC0707	69.42	-0.37	16.29
LW0710	69.44	-0.43	16.00	LC0710	69.14	-0.08	15.80

(colored members denote near most values to the target)

Table 4. L*, a*, b* values of Zirkozahn group in combination zirconia core and dentin veneer

Trans	L	a	b	prettau	L	a	b
ZC0303	67.26	-0.90	11.04	ZT0303	66.12	-1.03	10.14
ZC0305	65.99	-0.86	12.41	ZT0305	64.86	-1.09	11.67
ZC0307	66.14	-0.71	12.56	ZT0307	65.30	-0.93	12.07
ZC0310	68.45	-0.50	12.56	ZT0310	68.67	-0.62	12.85
ZC0503	67.98	-0.79	11.47	ZT0503	65.64	-0.98	10.29
ZC0505	66.83	-0.74	12.66	ZT0505	65.38	-0.96	11.39
ZC0507	66.74	-0.59	12.80	ZT0507	65.14	-0.94	11.80
ZC0510	66.71	-0.41	12.86	ZT0510	68.42	-0.65	12.61
ZC0703	68.97	-0.58	11.30	ZT0703	66.77	-1.04	10.41
ZC0705	67.63	-0.50	12.28	ZT0705	66.34	-1.00	11.53
ZC0707	67.27	-0.35	12.51	ZT0707	66.18	-0.90	12.28
ZC0710	69.07	-0.17	12.53	ZT0710	68.70	-0.62	12.68

(colored members denote near most values to the target)

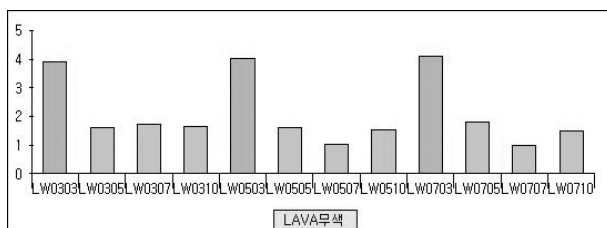


Fig. 7. Delta E* value of White LAVA (Delta E* 값이 3이상이면 유의한 차이가 있음)

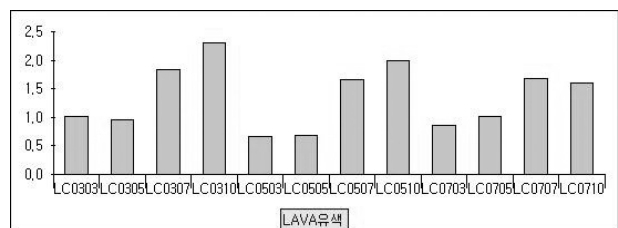


Fig. 8. Delta E* value of Color LAVA (Delta E* 값이 3이하이면 유의한 차이가 없음)

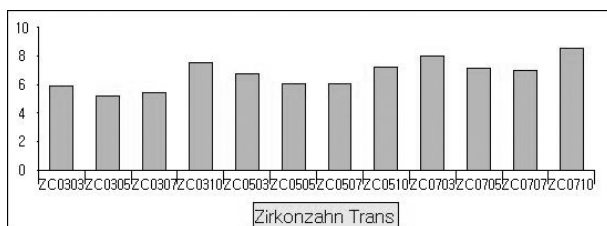


Fig. 9. Delta E* value of Zirkozahn Trans.

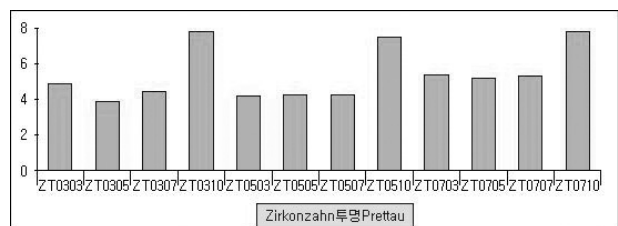


Fig. 10. Delta E* value of Zirkozahn Prettau.

IV. 고 찰

자연치와 가장 유사한 수복물 제작을 위해서 치아의 형태 및 기능의 회복과 함께 심미적 관점에서의 색의 재현 및 조화에 대한 지식이 더 많이 요구되고 있다(류소영 외, 2000; 박성호, 2000; 김혜진, 2002). Seghi 등(1986)은 수복물의 색조의 차이는 심미적인 관점에서 매우 중요하며, 이에 영향을 미치는 요소로는 여러 가지가 있다. 술자

의 색조 선택 능력, 조명 조건, 사용되는 shad guide, 도재의 종류와 제조사, 도재의 두께에 의해 전반적 보철물의 색조가 영향을 받는다고 하였다.

보철 수복물을 성공적으로 수복하기 위해서는 적절한 색조를 선택(Davision & Myslinski, 1990)하는 것이 심미적인 측면에서 매우 중요하다(Paravina, 2002). 따라서, 좀 더 과학적이고 객관적인 색평가를 위해서는 이를 정량화 할 수 있는 기계에 의존하는 기계적 측정법을 사

용하는데 이를 위해 3자극 색체계(tristimulus colorimeter)와 분광측색장치(spectrophotometer)가 활용된다(Goodkind & Banghston 외, 1982; 성채련, 2004; 이승택, 2009).

본 연구에서는 Lava회사의 무색, 유색의 지르코니아 코어와 도재 비니어의 두께를 달리하여 기준 tab(target)과 비교하였고, Zirkozahn 회사의 Trans와 prettau의 지르코니아 코어와 같은 회사 제품의 도재 power를 이용하여 기준 tab(target)을 정하여 비교, 분석하였다. 이렇게 달리 비교한 이유는 shade guide와 같은 색을 재현하기 위해서는 도재의 power를 여러 가지 섞어야 하고, 각 지르코니아 회사의 유색의 정도라든가 코어를 제작하는 기공사의 technique 여부에 따라 다른 결과물이 나오기 때문이다. 이러한 이유에서 4가지의 지르코니아 코어는 그 회사가 요구하는 방법으로 A3 색상을 얻었고, 그 결과 코어 자체도 다른 L^* , a^* , b^* 을 나타내었다.

현 치과 기공계의 현실상 모든 지르코니아 코어의 값이 같을 수 없기에 서로 다른 기준 tab (target)을 정하여 비교하는 것이 현실에 가장 부합하는 답을 얻을 수 있지 않을까 가정하였다. Lava의 무색 코어에서는 코어 자체의 색상을 피개하기 위해 불투명 도재로 도포하게 되는데, Lee 등(2003)에 의하면 불투명 도재를 한 번 도포하였을 때 평균적인 두께는 0.08mm, 두 번 도포한 평균적인 두께는 0.15mm라 하였다. 이는 동일 두께로 도재층을 축성하였을 때 코어 자체에 색조를 부여하는 다른 시스템에 비해 상대적으로 도재층의 두께가 얇아져 불리한 것으로 나타났다.

그런나 이번 실험에서는 무색의 지르코니아 코어에 불투명 도재를 도포하지 않았음에도 불구하고 모든 지르코니아 코어 에서 도재 두께가 0.5mm 이상만 충족되면 통계적으로 유의한 차이가 없음을 나타내었다. 또한, 유색 Lava 지르코니아 코어에서도 모든 도재의 두께 결합에서 유의한 차이가 없음이 증명되었다.

요즘 많이 사용되고 있는 유색 지르코니아 코어와 도재 비니어의 결합에서 이런 결과는 지르코니아 코어와 도재 비니어 두께 어디에서도 적절한 색상을 얻을 수 있다는 것이 증명되었다.

Zirkozahn회사의 Trans와 prettau는 눈에 보이는 투

명도의 차이를 보였음에도 불구하고 모든 지르코니아 코어와 도재 코어의 결합에서 E* 값이 3이상을 나타내어 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다.

이는 시편의 바닥에 검정색을 기준으로 하였으므로 그 영향이 적지 않았음이 예상된다. 구치부를 지르코니아만으로 제작하는 것이 점점 더 많아지는 요즘 Zirkozahn 회사의 prettau block은 점점 증가 추세를 보이고 있다. 따라서, 추후 다른 연구에서는 자연 치아의 상아질과 유사한 색을 바탕에 기준으로 삼는다면 보다 정확한 데이터를 얻을 수 있지 않을까 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서는 지르코니아 시편 제작을 위해 LAVATM All Ceramic (3M-ESPE, Seefeld, Germany)의 무색, 유색 시편과 Zirkozahn사의 Trans, prettau를 이용하였으며, 도재는 LAVATM Ceram (3M-ESPE, Germany)와 ICE (Zirkozahn, Italy) powder를 이용하여 보철물을 제작할 때 각기 다른 색조 재현 방식을 가지는 지르코니아 제품들에서 도재의 두께가 색조재현에 미치는 영향을 분석하여 원하는 색상을 얻을 수 있는 최상의 조합을 찾기 위해 본 연구를 시행, 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

이 결과로 볼 때 무색 LAVA group의 지르코니아 코어와 도재 비니어의 결합은 기준Tab을 만족시키기 위해서 도재 두께 0.5mm이상을 필요로 하고 최근 가장 많이 사용되는 유색 지르코니아 에서는 코어의 두께와 도재 비니어의 두께가 각각 0.3mm 이상이면 원하는 색상을 얻을 수 있다는 결론을 얻었다. 반면 투명성이 있는 코어에서는 두께가 얇은 쪽에서 더 가까운 색상을 얻을 수 있었지만 지대치의 변색이나 주변환경에 더 영향을 받는 것으로 판단된다. Zirkozahn group을 이용하여 보철물을 제작할 때는 기준 tab(target)을 만족시키기 위해서 지르코니아 코어와 도재 비니어의 사용에 더 주의를 필요로 한다.

참고 문헌

- 김혜진, 김광준, 조혜원, 진태호. 수중 복합레진의 색안정성에 관한 연구. 대한치과보철학회지, 40, 79-87, 2002.
- 노재경 번역. CAD/CAM All Ceramic 수복. 한국 컨테센스 출판, 5-14, 2007.
- 류소영, 임주환, 조인호. 도재 전장구조관에서 사용되는 도재의 색안정성에 관한 연구. 대한치과보철학회지, 38, 73-84, 2000.
- 박광수. 전부도재수복물을 위한 수중의 코어 세라믹의 반투명도 및 색안정성. 원광 대학교 대학원 박사학위 논문, 2006.
- 박성호, 임주환, 조인호, 온성 방법에 따른 수중의 임시수복용 레진의 착색시의 색안정성에 관한 연구. 대한약기능교합학회지 16, 2-111, 2000.
- 백기현. 지르코니아 코어의 색조부여가 전부도재관의 색조에 미치는 영향에 대한 분광측색분석. 원광대학교 대학원 박사 학위 논문, 2008.
- 성동환. 도재층의 두께와 색이 도재수복물의 최종 색조에 미치는 영향. 전북 대학교 대학원 석사학위 논문, 2004.
- 성채련, 조인호, 이종혁. ShadeScan™ System을 이용한 인공치의 색조분석. 대한치과보철학회지, 42, 443-457, 2004.
- 이승택, 이종혁, 신수연. 색조 선택 시스템을 이용한 shade guide의 색조분석. 대한치과보철학회지, 47, 1-11, 2004.
- Beuer F, Erdelt KJ, Schweiger J, Eichberger M, Gernet W. Flexural strength and coloured and aged zirconia. IADR: abstract no 1003. 2004.
- British standard specification for dental porcelains for jacket crowns. BS 5612. London: British Standard Institution, 1978.
- Davison SP, Myslinski NR. Shade selection by color vision-detective dental personnel. J Prosthet Dent, 63, 97-101, 1990.
- Douglas RD, Przybylsky M. Predicting porcelain thickness required for dental shade matches. J Prosthet Dent, 82, 143-9, 1999.
- Goodkind RJ, Banghston LK. The conversion of chromascan designation to CIE tristimulus values. J Prosthet Dent, 48, 610-617, 1982.
- 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, 88(1), 4-9, 2002.
- Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: core and veneer materials. J Prosthet Dent, 88(1), 10-5, 2002.
- Keith O, Kusy RP, Whitley JQ. Zirconia brackets. an evaluation of morphology and coefficients of friction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 106, 605-14, 1994.
- Koutayas SO, Kakaboura A, Hussein A, Strub JR. Colorimetric evaluation of the influence of five different restorative materials on the color of veneered densely sintered alumina. J Esthet Restor Dent, 15(6), 353-60, 361, 2003.
- Lee SO, Woo YH, Choi DG, Kwon KR. Spectrophotometric analysis of the influence of metal substrate on the color of ceramic. J Korean Acad Prosthodont, 41, 148-159, 2003.
- Luthardt R, Weber A, Rudolph H, Schone C, Quaas S, Walter M. Design and Production of dental prosthetic restoration: basic research on dental CAD/CAM technology. Int J Comput Dent, 5, 165-76, 2002.
- Meyenberg KH, Luthy H, Scharer P. Zirconia posts: a new all - ceramic concept for nonvital abutment teeth. J Esthet Dent, 7, 73-80, 1995.

Paravina RD. Evaluation of a Newly Developed Visual shade-Matching Apparatus. *Int J Prosthodont*, 15, 528-534, 2002.

Piconi C, Maccauro G. Review zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials*, 9, 20, 1-25, 1999.

Seghi R, Johnston W, O'Brien W. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. *J Prosthet Dent*, 56, 35-4, 1986.

Wohwend A, Studer S, Scharer P. The zirconia oxide abutment: an all-ceramic for the esthetic improvement of implant superstructures. *Quintessence Dent Technol*, 1, 63-74, 1997.