

지르코니아 코어의 두께에 따른 변색치와 메탈 포스트의 색조차단 효과

오 선 미, 이 채 현
배재대학교 재료공학과

Effect of Zirconia Core Thickness on the Tone Blocking of Discolored Tooth and Metal Post

Seon-Mi O, Chae-Hyun Lee

Department of Materials Engineering, Paichai University

[Abstract]

Purpose: The purpose of this study was to investigate the correlation between zirconia core thickness and color tone blocking of discolored tooth and metal post.

Methods: For this study, we made 20-porcelain sample and 4-metal sample(liechtenstein IPS e.max) bonded to zirconia core of different thickness with cement(Relyx ARC-3M USA)for produce discolored. We measured the color-spectral characteristics, using Shadepilot equipment(Degudent USA).We measured it with Shadepilot equipment set by automated average mode in 3 times And applied the average value obtained from 2 times of measurement in the middle of each sample.

Results: As a result of analysing color-spectral characteristics on zirconia core sample,

Depending on the thickness of zirconia core, the value of brightness(ΔL^* :color-spectral characteristic) was increased within limited range, value of Δa^* , Δb^* was decrease.

Conclusion: Consequently, we obtained the following results : Changes of sample color were observed depending on the thickness of zirconia, but the range of change did not exceed the scope range of shade guide. The case of metal posts, shade guide color D2 were observed in 0.5mm of zirconia core thickness. As a result, in case of porcelain, increasing the zirconia thickness of 0.3mm or more is unnecessary for color blocking effect, in case of metal post, considering the discolored tooth, thickness of zirconia with at least 0.5 mm or more is recommended.

◎Key words : Zirconia core, Tone blocking, Discolored tooth, Metal post

교신저자	성명	이 채 현	전화	010-2302-5622	E-mail	chlee@pcu.ac.kr	
	주소	대전광역시 서구 연자1길 14 배재대학교 대학원 재료공학과					
접수일	2010. 11. 11		수정일	2010. 11. 22		확정일	2010. 11. 30

I. 서 론

현대의 많은 환자들은 치아의 기능적인 회복뿐만 아니라 심미적인 목적으로 내원하는 경우가 많아졌다. 이로 인해 기존의 금속수복물이 올세라믹이나 지르코니아 코어 등의 심미수복물로 많이 대체되고 있다. 그러나 최근 들어 치아 착색이나 변색을 이유로 치과에 내원하는 환자가 점차 증가하고 있으며 이러한 지대치 변색으로 인한 색상차단을 제대로 하지 못하고 투과되는 보철물로 인해 심미적 불편함을 호소하는 환자가 늘어나고 있다.

이와 같은 치아의 변색은 부위에 따라 표면 변색과 내부 변색으로 나눌 수 있다(정혜진, 2009). 표면 변색은 음식물이나 담배 등에 의한 일시적인 착색으로 스킨링 등의 치면 청소로 쉽게 제거할 수 있으며 법랑질에 국한된 것으로 법랑질 저형성증, 불소, 노화 등에 의해 발생한다.

한편 내부 변색이란 상아질 층을 포함한 것으로 외상, 불완전한 근관치료, 금속 수복물의 용출 그리고 치아 형성기 때의 항생제에 의해 발생한다. 이 중에서 우리가 가장 주목해야 할 것은 외상에 의한 변색이다. 이는 대개 외상 받은 한 두 개의 치아에만 국한되어 변색이 발생하는데 외상을 받고나서 시간이 어느 정도 흐른 후에 발병한다. 치아의 변색이 심한 경우 증례에 따라 치관 수복물을 선택하게 되는데 완전 도재관은 자연치와 유사한 투과성을 지녀 전치부 수복 시 가장 많이 사용된다. 하지만 치질이 변색된 경우라면 뛰어난 투과성이 오히려 문제를 일으킬 수 있다.

치아의 변색을 무마시키기 위한 방법으로는 지대치 자체의 변색을 미백 등으로 개선하는 방법, 시멘트나 스테인을 이용해 변색을 커버하거나 중성화 시키는 방법, 치밀한 세라믹 코어를 사용해 변색을 차단하는 방법이 있다(이승규, 2009). 보통 투명도가 좋은 올세라믹 크라운을 사용하는 경우 변색이 강한 지대치의 색상이 비쳐 나와 보철물의 색상에 영향을 주는 경우가 많고 불투명한 레진 시멘트를 사용하는 경우에는 올세라믹 크라운 자체의 심미성을 재현하기가 어려운 단점이 생긴다.

이러한 단점을 보완하기 위하여 최근 들어 내부코어의 두께가 얇아도 강도의 손실 없이 변색을 효과적으로 차단하고 얇은 내부코어를 사용함으로써 포세린 파우더의 충분

한 두께를 얻어 심미성을 향상시킬 수 있는 재료로 지르코니아 세라믹 코어를 많이 사용하고 있다. 치과용 지르코니아는 금속과 비슷한 700-800Mpa 정도의 파절강도로 인하여 금속 도재관을 대체할 수 있는 전부도재관의 코어 재료로 개발되기 시작했으며 심미성을 요구하는 전치부 단일치 수복과 계속 가공의치 및 구치부 보철에도 다양하게 사용되고 있다(우이형, 1995).

Miyagawa와 Powers(1983)는 지르코니아 코어 두께와 색조변화의 상호관계에 대한 연구에서 색조의 분광학적 특성은 수복 재료의 특성과 두께의 배경색에 영향을 받는다고 보고하였고 배아란(2005)과 김영빈(2003)은 지대주의 재료와 지르코니아 코어의 두께 차이에 따라 유의한 색조변화가 관찰되었다고 보고 하였다.

본 연구는 최근 심미보철 재료로 널리 사용되고 있는 지르코니아를 이용하여 변색치의 색조 차단 효과를 알아보고자 특징적인 색조를 반영한 변색치 재현 도재시편과 메탈 포스트를 재현한 금속시편에 지르코니아 코어의 두께를 다르게 하여 합착시키고 지르코니아 코어의 두께에 따른 색조 변화를 분광학적 측정을 통하여 분석하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 재료

본 연구에서는 붉은 갈색 계열인 A계열, 붉은 노랑 계열인 B계열, 회색계열인 C계열, 붉은 회색 계열인 D계열중 가장 채도가 높은 단계의 도재를 소성하여 4가지 색의 포셀린 블록 24개와 메탈 블록 6개를 제작하여 5가지의 변색치 표본을 대상으로 하였다.

본 연구에서 사용한 지르코니아 코어는 (e.max ZirCAD, Ivoclar, Liechtenstein) 블록을 사용하였고 metal은 (렉시룸V, Pentron, USA)를 사용하였으며 포세린 파우더는 지르코니아 전용 (IPS e.max, Ivoclar, Liechtenstein)를 사용하였다. 레진시멘트는 (Relyx ARC, 3M, USA)를 사용하였다.

색조를 객관적으로 측정하기 위한 장치로 치과용 색측기 (ShadeEye NCC, Shofu사 Japan)와 (Shadepilot, Degudent사 USA)를 사용 하였다.

2. 연구 방법

1) 시편제작

지르코니아 블록을 사용하여 전기로(Infire HTC, sirona, Germany)에서 1시간 30분 동안 1350℃로 상승시켜 2시간 계류하고 4시간 동안 서냉 시킨 후 0.3mm~1.1mm까지 0.2mm 간격의 두께로 소결된 지르코니아 코어를 얻은 후 diamond point로 표면처리를 하였다.

변색치를 재현하기 위하여 올세라믹 전용 파우더를 750℃로 소성하여 가로 10mm, 세로 12mm, 두께 5mm의 포세린(도재) 블록을 A4, B4, C4, D4 실험군 별로 24개를 제작하였다.

금속 지대주의 재현을 위하여 포세린 메탈을 5mm 두께로 제작하여 stone point로 표면 연마를 한 후 2기압에서 50마이크론의 알루미나로 표면처리를 하여 6개의 금속(M) 블록을 제작 하였다.

재현한 지대주에 지르코니아 코어의 합착을 위하여 clear type의 레진 시멘트를 사용하여 3분간 지압을 가한 후 레진시멘트의 경화를 위해 15초 동안 광중합을 시행하여 합착을 완료하였다. 지대주의 색측을 위하여 지르코니아 코어를 붙이지 않은 변색치와 금속 지대주의 색측을 위하여 같은 크기와 조건의 A, B, C, D 포세린 블록과 메



Fig. 1. Porcelain samples before bonding.

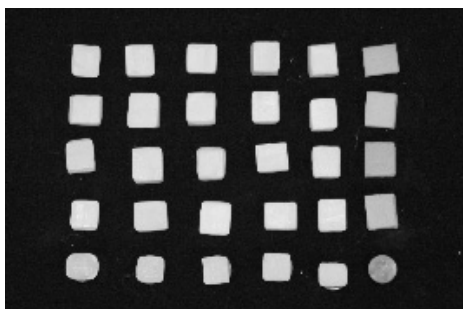


Fig. 2. Porcelain samples after bonding with zirconia.

탈 블록을 준비하였다.

Fig. 1은 제조된 포세린 블록과 금속 블록 그리고 각기 다른 두께의 지르코니아 코어를 보여주고 있으며 Fig. 2는 이들 지대주와 지르코니아 코어를 합착 시킨 후의 시편들이다.

2) Shade의 측정

정확한 데이터를 얻기 위하여 실내조명이나 햇빛 등 외부 조건에 영향을 받지 않아야 하며 컴퓨터로 shade를 측정할 필요가 있다. 본 연구에서는 치과전용 색측기인 (ShadeEye NCC, Shofu, Japan)와 (Shadepilot, Degudent, USA)를 사용하였으며 색조측정을 위하여 검은색판을 이용하여 시편을 올려놓은 후 측정경을 시편에 밀착시켰다. 자동 평균 측정 횟수를 3회로 하여 각 시편당 중앙부위를 2회씩 측정하여 평균값을 구하였으며 측정값은 ShadeEye software와 NCC Shadepilot software 프로그램을 이용하여 분석하였다. Fig. 3은 색조측정을 위한 시편들을 보여주고 있다.

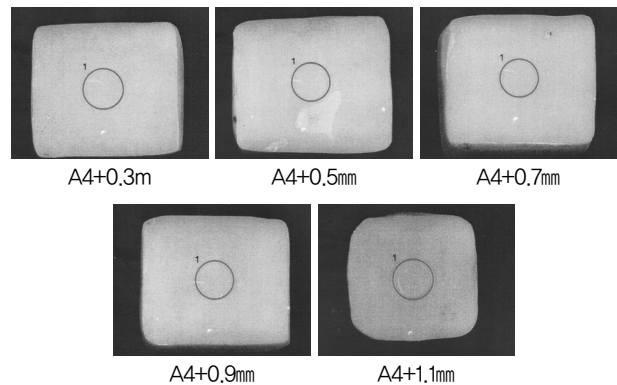


Fig. 3. Porcelain samples for shade measurement.

3) 대조군

각 종류별 도재 시편(A4, B4, C4, D4)과 금속 시편을 5개의 그룹으로 분리하여 지르코니아 코어를 합착하기 전의 shade를 측정하여 이를 각 그룹별의 1차 대조군으로 사용하였다.

또한 각 종류별 도재에 0.3mm 두께의 지르코니아를 합착하여 shade를 측정한 후 이를 2차 대조군으로 사용하였다.

1차 대조군은 지르코니아 코어의 합착전의 shade 측정

값을 가지고 있으며 이값을 기준으로 지르코니아 코어의 합착후(0.3mm)의 결과를 비교하기 위한 대조군이며 2차대조군은 0.3mm 두께를 기준으로 0.5mm, 0.7mm, 0.9mm, 1.1mm의 두께의 변화에 따른 변화값 ΔE를 비교하기 위한 대조군이다.

4) 실험군

색상을 달리하여 A4, B4, C4, D4의 각 종류별 도재시편과 금속시편에 지르코니아 코어의 두께를 0.3에서 1.1까지 0.2mm 두께의 간격으로 5단계로 변화시켜가면서 각각의 시편을 조합하여 shade 측정을 하였다.

5) 자료분석

Spectrophotometer를 이용하여 산출된 개별 시편과 지르코니아 두께의 차이에 의한 조합 L*, a*, b* 값을 초기 대조군과 색차와 각 두께 편차의 실험군에 의한 차이를 계산하여 ΔL, Δa, Δb 값을 계산하였다. 또한 각각의 색차에 대한 3차원 ΔE 값을 기하학적인 관계식으로 계산 하였다.

$$\Delta E = (\Delta L^*^2 + \Delta a^*^2 + \Delta b^*^2)^{\frac{1}{2}}$$

ΔE : 색조 차이크기

ΔL* : 명도값의 차

Δa* : 녹색과 적색의 정도 값의 차

Δb* : 청색과 황색의 정도 값의 차

본 실험에서는 합착한 0.3mm 지르코니아 코어의 측정값을 기준으로 하여 각각의 두께에 대한 색조 특성값을 관찰하기 위해 계산된 색조 특성값을 ΔE1으로 정의 하였고 두께의 간격별 색조 특성값의 변화를 관찰하기 위해 각 두께별 E값의 차이를 ΔE2로 정의 하였다.

III. 결 과

먼저 1차 대조군의 각 도재시편과 금속시편에 지르코니아 코어를 합착시키기 전 분광측정을 실시하였다. 시편의 분광측정은 같은 시편에 3회씩 2회 반복 측정하여 총 6회 측정한 값의 평균치를 계산하여 L*, a*, b* 값으로 나타내었다. 이렇게 얻은 1차 대조군의 분광 측정 결과를 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Results of shade measurement before bonding.

Porcelain	L	a*	b*
A4	67.910	2.650	23.110
B4	73.900	2.090	21.855
C4	66.215	2.410	17.130
D4	71.170	1.055	20.140
M	23.950	0.120	2.370

1차 대조군인 A4, B4, C4, D4 및 금속의 L*값은 금속

Table 2. Results of shade measurement by zirconia thickness which is bonded.

Porcelain	Thickness of zirconia (mm)	L*	a*	b*	ΔL	Δa	Δb	ΔE1	ΔE2
A4	0.3	76.29	0.79	6.02	-	-	-	-	-
	0.5	77.17	0.89	5.73	0.88	0.10	0.29	0.93	0.93
	0.7	80.52	0.33	4.72	4.23	0.47	1.30	4.44	3.54
	0.9	80.92	-0.48	3.00	4.63	1.27	3.02	5.67	1.94
	1.1	81.95	-0.54	3.31	5.66	1.33	2.71	6.41	1.07
B4	0.3	76.04	1.73	8.85	-	-	-	-	-
	0.5	77.65	0.69	6.47	1.62	1.04	2.38	3.05	3.05
	0.7	77.65	-0.41	4.35	1.61	2.13	4.50	5.23	2.39
	0.9	78.69	0.18	4.85	2.65	1.55	4.00	5.04	1.30
	1.1	80.71	-0.41	3.84	4.67	2.14	5.01	7.17	2.33

Porcelain	Thickness of zirconia (mm)	L *	a *	b *	ΔL	Δa	Δb	ΔE1	ΔE2
C4	0.3	74.90	0.70	4.88	-	-	-	-	-
	0.5	76.40	0.35	4.26	1.50	0.35	0.63	1.66	1.66
	0.7	75.99	-0.27	3.16	1.09	0.97	1.73	2.26	1.33
	0.9	78.66	-0.79	2.57	3.76	1.49	2.31	4.65	2.78
	1.1	78.95	-0.98	2.07	4.05	1.68	2.81	5.20	0.61
D4	0.3	75.94	-0.04	7.11	-	-	-	-	-
	0.5	76.08	-0.29	5.35	0.14	0.25	1.76	1.78	1.78
	0.7	80.34	-0.94	2.98	4.41	0.91	4.13	6.11	4.93
	0.9	79.22	-1.29	3.80	3.29	1.25	3.31	4.83	1.43
	1.1	80.14	-0.94	3.77	4.21	0.91	3.34	5.44	0.98
M	0.3	64.28	-1.18	-1.81	-	-	-	-	-
	0.5	70.42	-1.58	-1.53	6.14	0.41	0.28	6.16	6.15
	0.7	72.62	-2.13	-2.54	8.34	0.96	0.74	8.43	2.49
	0.9	76.61	-1.78	-0.38	12.33	0.61	1.43	12.43	4.55
	1.1	74.60	-2.68	-2.04	10.32	1.51	0.24	10.43	2.76

Table 3. Results of shade guide measurement by zirconia thickness.

Porcelain	Zirconia thickness (mm)	Shade guide
A4	0.3	B1
	0.5	B1
	0.7	B1
	0.9	B1
	1.1	B1
B4	0.3	B1
	0.5	B1
	0.7	B1
	0.9	B1
	1.1	B1
C4	0.3	B1
	0.5	B1
	0.7	B1
	0.9	B1
	1.1	B1

Porcelain	Zirconia thickness (mm)	Shade guide
D4	0.3	B1
	0.5	B1
	0.7	B1
	0.9	B1
	1.1	B1
M	0.3	D2
	0.5	B1
	0.7	B1
	0.9	B1
	1.1	B1

시편의 경우 23.95로 낮았고 도재시편의 경우 66.215 (C4)에서 73.90(B4)까지의 값을 나타내었다. a* 값은 금속시편의 경우 0.12이었으며 도재시편의 경우 1.055(D4)에서 2.65(A4)사이의 값을 나타내었다. 또 b*의 값은 금속시편에서는 2.37이었고 도재시편의 경우 17.13(C4)에서 23.11(A4)까지의 값으로 나타났다.

1차 대조군에 지르코니아 코어를 합착시킨 후 지르코니아 코어의 두께변화에 따른 분광측정 결과는 Table 2에 나타내었다.

1차 대조군과 실험군 사이의 L^* , a^* , b^* 값의 변화를 비교하여 그 양상을 그래프로 살펴보면 다음과 같다. 먼저 Fig. 4는 지르코니아 코어의 두께변화에 따른 L^* 값의 변화를 보여주고 있다.

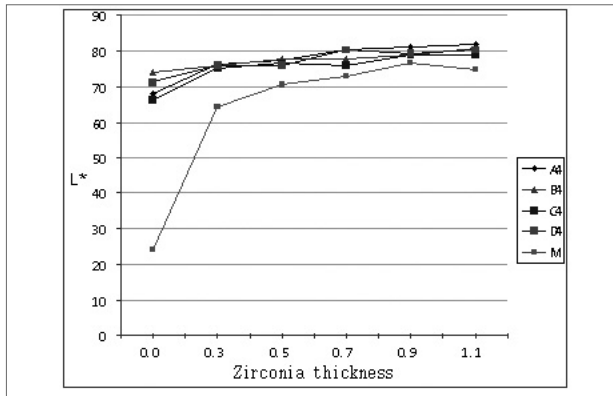


Fig. 4. Variation of L^* value with zirconia thickness.

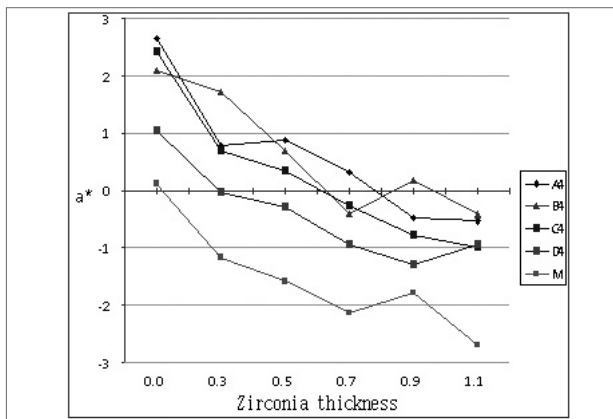


Fig. 5. Variation of a^* value with zirconia thickness.

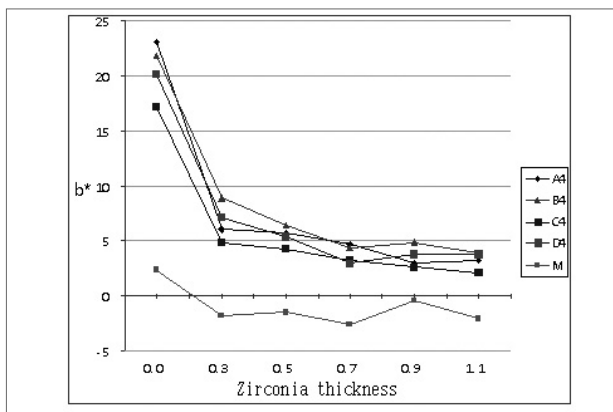


Fig. 6. Variation of b^* value with zirconia thickness.

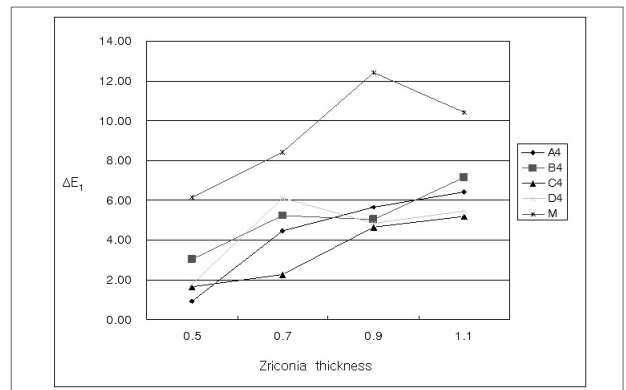


Fig. 7. Variation of ΔE_1 value with the each thickness relative to basis thickness(0.3mm)

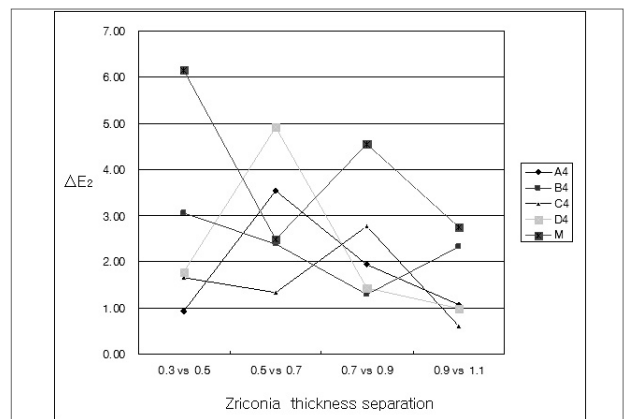


Fig. 8. Variation of ΔE_2 value with each zirconia thickness separation.

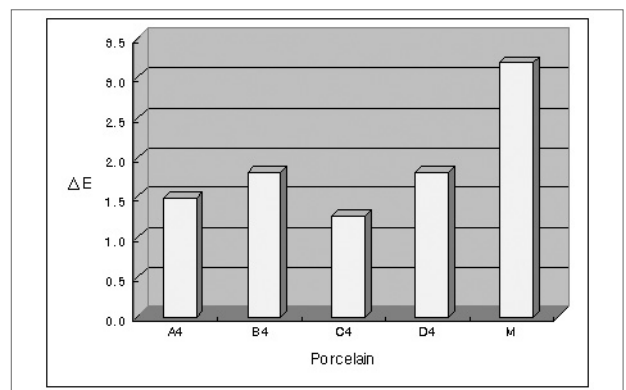


Fig. 9. Average of ΔE for each porcelain.

Fig. 5는 지르코니아 코어의 두께변화에 따른 a^* 값의 변화를 보여주는 그래프이다. 지르코니아 코어의 두께에 따른 b^* 값의 변화는 Fig. 6에서 볼 수 있다.

이상에서 얻은 분광측정 결과를 이용하여 지르코니아 코어의 두께별 색차 즉 ΔL , Δa , Δb 및 ΔE 를 계산하여 Table 2에 나타내었다. 본 연구에서 두 그룹의 대조군을

사용하는 이유는 1차 대조군과 2차 대조군 사이에서는 당연히 급격한 색조 변화가 관찰될 것으로 예상하고 1차 대조군의 색조 변화율과 2차 대조군의 색조변화율을 비교하기 위함이다. 특히 본 실험의 목적인 2차 대조군의 색차를 측정하고 이를 실험군 자료와 비교함으로써 지르코니아 코어의 두께차이로 인한 색차 변화를 관찰하고자 하였다. 따라서 2차 대조군을 0.3mm 두께의 시편을 색차 값으로 하였다. Table 2에서 볼 수 있는 1차 대조군(도재 및 금속)과 2차 대조군의 색차 값의 변화는 예상했던 결과로 볼 수 있다.

Fig. 7은 각 시편에 대한 $\Delta E1$ 즉 0.3mm 두께의 지르코니아 코어의 값을 기준으로 하여 각 두께에서 측정한 값의 변화를 나타낸 것이다. 이 그래프의 결과는 L^* 값의 변화와 같이 도재시편과 금속시편 사이에 차이가 있음을 보여주고 있다. 금속의 경우 두께 변화에 따라 0.9mm까지는 증가하다가 1.1mm로 증가하면서 감소하는 경향을 나타내었다. 그러나 도재의 경우는 다소간 차이는 있지만 전반적으로 $\Delta E1$ 값이 금속에 비하여 작은 값이지만 선형적으로 증가함을 볼 수 있다. 그러나 절대적인 값의 변화는 크지 않은 것을 알 수 있다.

Fig. 8는 $\Delta E2$ 값으로 지르코니아 코어의 각 두께별 색차 값의 변화를 보여주고 있다. 그림에서 보는 바와 같이 $\Delta E2$ 값은 $\Delta E1$ 값의 변화 양상과는 다르게 불규칙한 변화를 보이고 있다.

위와 같은 실험결과를 측정기에서 제시하는 표준 Vita classic shade guide의 대표값으로 얻은 결과는 Table 3에 나타내었다.

IV. 고 찰

CAD/CAM 기술의 발전과 더불어 강도와 심미성을 가진 첨단소재인 지르코니아가 치과재료로 사용 가능하게 되었다. 지르코니아의 색은 기본적으로 유백색을 띄며 이를 다결정으로 만들 경우 단결정과 같은 투명성은 없지만 산란광을 통과시키는 투광성은 있으므로 치아와 유사한 색을 내는데 매우 유리하다(RG, 1999). 그동안 도재 수복물의 색조에 영향을 미치는 요소들에 대한 많은 연구들이

보고되어져 왔다. Miyagawa 와 Power(1983)는 분광측광기를 이용한 연구에서 색은 재료의 두께와 배경색에 의하여 영향을 받는다고 보고하였고 Simonsen 등(1983)은 자연치에 투과된 수복물로 인하여 심미성이 저하되었다고 보고하였으며 Yamada 등(1993)은 지대치의 변색이 porcelain laminate veneer의 색에 영향을 미친다고 보고하였다. 박영현과 임재현(1999)은 도재종류, 응축방법 및 글레이징 유무에 따라 L^* , a^* , b^* 값의 차이가 있었다고 보고하였으며 심지현(1995)은 In-Ceram의 두께와 지대치 코어 재료가 In-Ceram의 색조에 영향을 미친다고 보고하였다. 또한 Rosenstiel 등(1989)은 전부도재판에서 시멘트 종류에 따른 색변화를 연구하였다.

본 연구는 최근 심미보철 재료로 널리 사용되고 있는 지르코니아를 이용하여 지르코니아 코어의 두께에 따라 변색치의 색조 차단 효과를 알아보고자 하였으며 이를 통해 최종수복물의 심미적 안정성에 기여하고자 하였다. 결과를 볼 때 1차 대조군과 실험군 사이의 L^* , a^* , b^* 값의 변화를 비교하여 보면 A4에서 D4까지의 각 도재시편은 지르코니아 코어를 합착한 경우 L^* 값의 변화 양상이 매우 유사하게 보이고 있으며 도재별 L^* 값도 지르코니아 코어를 합착 시키지 않은 1차 대조군에 비하여 그 차이가 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 즉 지르코니아 코어의 두께별로 L^* 값은 0~0.3mm 사이에서 급격한 변화를 보이다가 이후에는 완만한 변화를 보이는 것으로 나타났다. 금속시편의 경우 지르코니아 코어를 합착시키지 않는 1차 대조군과 지르코니아 코어를 0.3mm로 합착시킨 2차 대조군 사이에는 L^* 값이 23.95에서 64.28로 크게 증가 하였다. 그러나 지르코니아 코어의 두께에 따른 변화는 1차 대조군과 2차 대조군 사이의 차이에 비하여 현저하게 감소하였으며 그 이후에는 완만한 변화를 나타냄을 알 수 있었고 이것은 실험 전에 예상했던 결과와 크게 다르지 않음을 의미한다. a^* 값은 1, 2차 대조군과 비교 시 지르코니아 코어의 두께에 따라서 감소되는 것을 관찰할 수 있었으나 각 도재별 전체 a^* 값의 변화율은 1, 2차 대조군과의 비교에서 급격한 차이가 관찰되지 않았다. 또한 일부 실험결과에서 오히려 a^* 값이 증가하는 것으로 나타나는데 이것은 다른 여러 실험군과 비교해 볼 때 측정상의 오차로 판단된다.

여기서 특이한 것은 a^* 값의 변화율이 1차 대조군과 2차 대조군과의 비교에서 다른 색조특성(L^* , b^*)의 변화 그래프(Fig 4, Fig 6)와는 달리 선형적인 감소 변화를 보인다는 것이다. 이것은 당초 예상했던 결과와 상이한 차이를 나타내는 것으로 합착전 도재시편의 a^* 값이 다른 색조 요소값 보다 두드러지게 나타난 것과 도재시편의 적색과 녹색사이의 분광특성이 지르코니아 코어 자체의 분광특성과 비교적 유사하기 때문에 나타난 것이라고 추측해 볼 수 있다. b^* 값은 0~0.3mm 사이에서는 급격한 변화를 보이다가 이후에는 완만한 변화를 보였으며 이는 L^* 값의 변화와 유사한 결과임을 알 수 있다. 이와 같은 결과로 볼 때 지르코니아 코어의 두께가 지대치 색조의 변화에 어느 정도 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과는 배아란(2005)과 김영빈(2003)의 연구결과와 크게 다르지 않음을 알 수 있었다.

2차 대조군의 표준 shade guide의 값과 비교해 보면 변색치를 재현한 도재시편의 경우 본 연구에서 택한 지르코니아 코어의 두께에서는 최소 두께에 해당하는 0.3mm 만으로도 충분한 색조 차단이 나타나고 그 이상의 두께에서는 큰 변화를 나타내지 않는다는 것을 알 수 있었다. 2차 대조군의 ΔE_2 값의 변화에 있어서는 지르코니아 코어의 두께에 따라 색차변화 값은 동일한 범위일 것이라는 당초의 예상과 다른 결과로 그 이유는 색조계열별 도재시편을 한 개씩만 제작하여 분광측정한 것과 각 도재시편이 특정 색조 영역에서 각기 고유한 분광학적 특성을 나타내는 것으로 판단된다. 이 부분에 대해서는 추후 좀 더 정밀한 실험을 통해 규명되어야 할 것으로 사료된다. 각 시편들의 ΔE 에 대한 평균값의 비교에 있어서는 금속의 경우가 가장 큰 것으로 나타났다(Fig. 9). 금속 시편의 경우에는 0.3mm에서는 shade guide의 값이 D2를 나타내었고 0.5mm 이상에서는 도재의 경우와 같이 B1을 나타 내었다. 여기서 지르코니아 코어의 두께가 0.5mm에서 shade guide의 값이 급격히 증가하는 것은 지르코니아 코어에 의한 지대주 색조차단 효과가 매우 큼을 의미한다. 미국 국가 표준국에서 제정한 색의 감각적인 표현방식(National Bureau of Standard unit)에 따르면 색차가 0-0.5이면 미약하고 0.5-1.5는 근소하며 1.5-3.0은 눈에 뵈 정도이고 3.0-6.0은 감지할 정도이며 6.0-12.0은 많고 12.0이상

이면 매우 많다고 표현하였다(김광진,1986; 박대영, 1989). 이 기준에서 본다면 지르코니아 코어의 두께가 0.5mm에서 ΔE_1 의 값은 6.16 정도가 측정 되었는데 이것은 식별 가능한 색차의 변화로 볼수 있으며 이에 따라 임상에서 Metal Post를 사용하였을 경우 변색치를 고려한 색조 차단을 위해서는 지르코니아 코어의 두께가 최소 0.5mm 이상이 되어야 함을 의미한다. 향후에는 지르코니아 두께 별 강도 및 마모도에 대한 비교평가 및 심미적 관점에 영향을 미치는 다양한 요소들을 파악하고 이들간의 상호 연관 분석을 통한 후속 연구가 필요할 것으로 판단된다.

V. 결 론

본 연구는 최근 심미보철 재료로 널리 사용되고 있는 지르코니아를 이용하여 두께에 변화를 주어 변색치의 색조 차단 효과를 알아보고 이를 통해 양질의 보철물 제작에 필요한 지르코니아 코어의 두께를 알아보고자 하였다. 변색치 재현을 위하여 포세린 시편을 4가지의 색상으로 분류하여 20개의 포세린 시편과 5개의 금속시편을 제작한 후 그 위에 두께를 달리한 지르코니아 코어를 합착하여 지르코니아 코어의 두께에 따른 변색치 차단의 결과를 분광학적 측정을 통하여 측정 하였다. 결과는 다음과 같다.

1. L^* , a^* , b^* 값의 변화를 그래프로 볼 때 1차 대조군과 비교하여 급격한 변화를 보이다가 2차 대조군과의 비교에서는 완만한 변화를 보이므로 지르코니아의 두께가 색조의 변화에 어느 정도 영향을 미치는 것이 실험결과 확인되었으며 그 영향도에 있어서는 metal 시편에서 가장 크게 나타나는 결과를 얻을 수 있었다. 특히 a^* 값은 1차 대조군에서 변화된 값이 급격한 변화를 보이지 않고 두께가 변화함에 따라 일정하게 변화되는 것이 관찰 되었다.

2. 각 두께 간격별 색차(ΔE_2)값은 당초에는 일정한 상수값을 예상했지만 실제로는 불규칙적인 곡선을 나타내는 바 이는 도재 시편 제작 시 각 두께별로 한 개의 시편만이 제작 되어서 발생하는 실험 오차라고 판단된다.

3. Table 3. 에서는 메탈 포스트를 0.3mm의 지르코니아 코어로 접착 시 shade guide상으로 D2가 관찰 되었다. 이상의 결과에서 변색치 차단에 지르코니아 코어의 두께 변화가 색조차단에 일정부분 영향을 주므로 임상에서의 보철물 제작 시 지르코니아 코어의 두께는 0.3mm 내외로 하는 것이 포세린 파우더의 두께를 좀 더 부여하여 심미적으로 유리할 것으로 판단되며 지대치의 변색정도가 치료 후 더 심해질 경우가 우려되거나 메탈 포스트를 지대주로 사용하였을 경우에는 반드시 지르코니아 코어 두께를 0.5mm 이상으로 제작하여야만 변색 지대치 차단 효과를 얻어 안정적인 심미보철물을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

4. 전반적인 결과를 볼 때 지르코니아 코어의 두께 변화에 따른 색치의 변화에 있어서 유의한 변화가 관찰되었으나 그 변화 범위는 의미 있는 범위를 초과하여 관찰되지 않았다. 즉 ΔE값은 지르코니아 두께 변화에 따라 색차 변화에 대해 선형적으로 변화가 있었으나 shade guide값으로 적용 시 동일한 색조 범위 내에 있으므로 색조차단 효과를 높이기 위해 지르코니아 두께를 증가시킬 필요가 없음을 의미한다.

참 고 문 헌

김영빈. 지르코니아 코어의 두께와 포스트-코어 재료가 지르코니아 세라믹 수복물의 색조에 미치는 영향. 고려대학교 임상치의학 대학원 석사학위논문, 2003.

배아란. 지르코니아 코어가 전부도재관의 색조에 미치는 영향에 대한 분광측색분석. 경희대학교 대학원 석사학위논문, 2005.

심직현. 지대치 코어 재료와 Coping의 두께가 In-ceram의 색에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 석사학위논문, 1995.

우이형. 심미적 수복에 관한 최신지견. 대한치과의사협회지, 33(12), 871-878, 1995.

이승규. 심미수복의 첫걸음-변색치 수복 시 고려사항. 퀸

텐센스, 44-51, 2009.

정혜진. Walking bleach technique을 이용한 변색 실험치의 치료 증례보고. 대한병원치과의사협회지, 5(1), 32-37, 2009.

Kim GY. The science of color. Dae Kwang, Pub Co, 1986.

Luthardt RG, Sandkuhl O, Reitz B. Zirconia-TZP and alumina-advance technologies for the manufacturing of single crowns. Eur J Prosthodont Restor Dent, 7(4), 113-119, 1999.

MiyagawaY, Powers JM. Prediction of an esthetics restoeative material. J Dent Res, 62, 581-587, 1983.

Park DY. The Practical science of color, 2nd edition. I-Woo Pub Co, 1989.

Park YH, Rim JH. A study on the shade of dental porcelain according to the condensation methods and glazing. 단국치대논문집, 173-185, 1999.

Rosenstiel SF, Porter SS, Johnston WM. Colour measurements of all ceramic crown systems. J Oral Rehabil, 16(5), 491-501, 1989.

Simonson R, Thomson V, Barrack G. Etched cast restorations Clinical and laboratory techniques. Quintessence, Pub Co, 67, 1983.

Yamada K. Porcelain laminate veneers for discolored teeth using complementary colors. Int J Prosthodont, 6(3), 242-247, 1993.