

In-Ceram Alumina Core와 In-Ceram Spinell Core의 분광반사율의 차이에 대한 연구

대구파티마병원 치과

조 병 완

I. 서 론

1889년대에 Land가 Porcelain Jacket Crown을 개발하였지만, 파절로 인하여 임상에는 널리 사용되지 못했다¹⁾. 그후 Porcelain Fused to Metal Crown이 1950년대에 등장하여, 상악전치부의 수복은 자연치에 가까운 색조를 가질 수 있으며, 주조관에 비해서 심미성이 향상되었다. 그러나 Metal에 의해서 강도를 보강하였지만, 자연치와는 달리 빛이 반사되고 투과되지 않아서 전체적으로는 불투명감이 생기게 되며, 인접면 부위는 어둡게 나타나게 된다. 또 시간이 흐름에 따라서, 치은에 Black Line의 출현, 치주 조직의 병적 변화등 여러 가지 문제점이 나타나게 되었다²⁾. 이 문제점을 해결하기 위하여, 1960년대에 Alumina Reinforced Porcelain의한 Porcelain Jacket Crown이 출현하였지만, 강도 문제로 인하여, 파절이 잘 일어났다³⁾.

1980년대에 들어서 심미 치과에 대한 요구도의 증가 및 직업공학의 발달에 의해, 많은 종류의 All Ceramic Crown이 개발되었고, 임상에 널리 이용되고 있다⁴⁾. 현재 사용되고 있는 All Ceramic Crown을 재료학적, 구조학적으로 분류해 보면, 첫째 내층에 고강도의 Alumina Oxide Core를 가진 In-Ceram Alumina System, Hi-Ceram, Alceram와 둘째 내층에 고강도의 Alumina Oxide Core를 가지지 않은

Optec, Empress, Dicor를 들 수 있다. Alumina Oxide Core를 가지고 있지 않은 Optec, Empress, Dicor는 자연치에 가까운 투명도를 가지고 있지만, 강도가 150MPa정도이어서 적응증으로서 전치나 구치의 Single Crown이 추천되고 있다^{5~8)}.

Alumina Oxide Core를 가진 것 가운데서 In-Ceram Alumina System은 다른 All Ceramic Crown에 비해서, 약 2.5~3배에 가까운 강도(Flexural Strength : 약450 MPa)를 지니고 있어서, Porcelain Fused to Metal Crown(Flexural Strength : 320~600 MPa)를 대체할 수 있다. 전치나 구치의 Single Crown 및 3 Unit Bridge가 그 적응증이며, 경우에 따라서는 전치부의 6 Unit Bridge까지 추천되고 있어서, 임상에서 널리 이용될 수 있다^{9, 10)}. 그러나 고강도의 Ceramic Core에는 Alumina Oxide를 약 85%이상 함유하고 있어서 Opaque하며, Transillumination Light에서 약간 Green Color를 띄고 있다¹¹⁾.

새로운 In-Ceram Spinell System은 Spinell Core를 함유하고 있어서, Opaque한 것을 많이 감소시키며, Transillumination Light에서 Glass한 양상을 띄고 있다. 자연치에 가까운 투명감과 뛰어난 적합성 및 고강도(약 350 MPa)를 겸비하고 있다¹¹⁾. 본 연구에서는 고심미성과 고강도를 가지고 있는 In-Ceram Spinell System의 임상적용에 대한 Pilot Study로서

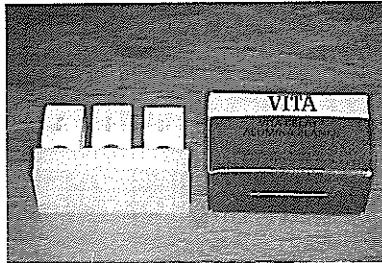


Fig. 1. Vita Celay Alumina Blanks They were made for copy milled all - ceramic crown substructures.

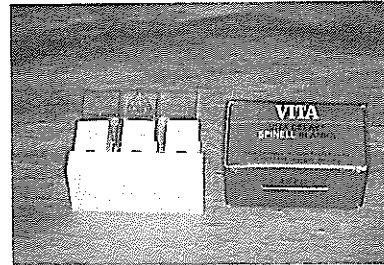


Fig. 2. Vita Celay Spinnel Blanks They were made for copy milled spinnel crown

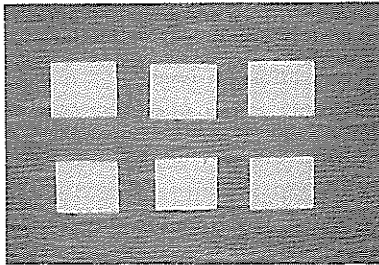


Fig. 3. 각 Blanks를 두께에 따라 절단한 상태. 상단 : Alumina Core, 하단 : Spinell Core 좌측부터 0.5mm, 1.0mm, 1.5mm The specimens of each cores by thickness Upper : Alumina Cores, Lower : Spinell Cores 0. 5mm, 1.0mm, 1.5mm from left side.

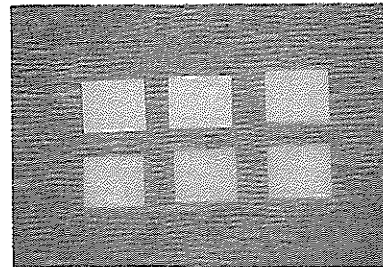


Fig. 4. Glass Infiltration후의 각 Specimens 상단 : Alumina Core, B1 Glass사용 하단 : Spinell Core, 11번 Glass 사용좌측부터 0.5mm, 1.0mm, 1.5mm The specimens of each cores after glass infiltration Upper : Alumina Core using B1 Glass, Lower : Spinell Core using No. 11 Glass. 0.5mm, 1.0mm, 1.5mm from left side

Alumina Core와 Spinell Core의 색채계측학적 차이 가운데서 분광반사율에 대하여 검토해 보았다.

II. 연구재료 및 방법

본연구에서는 In-Ceram Alumina System과 In - Ceram Spinell System의 각각의 보장인자인 Alumina Core와 Spinell Core의 색채 계측학적 차이를 알기위해 Vita Celay Blanks를 이용했다(Fig 1, 2).

Alumina Core는 AC Blanks를 사용하였고, Spinell Core는 SC Blanks를 사용하여 각각 0.5mm, 1.0mm, 1.5mm두께로 절단하였고, 각 두께에 따라 4개씩 전체 24개의 절편을 제작하였다(Fig 3).

Alumina Core는 B1 Shade Glass를, Spinell Core는 11번 Glass를 이용하여 Glass Infiltration을 행했다(Fig 4).

색채의 계측에는 Spectrophotometer인 Top Scan Model TC-1800(동경전색(주), 일본)(Fig 5)을

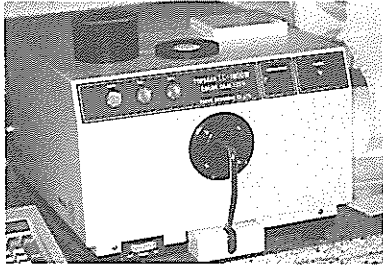


Fig. 5. Top Scan Model TC-1800 Spectro photo meter for color measurement

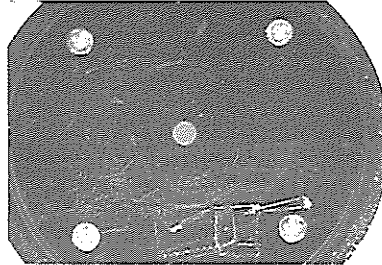


Fig. 6. 표준흑색판 Standard Black Board

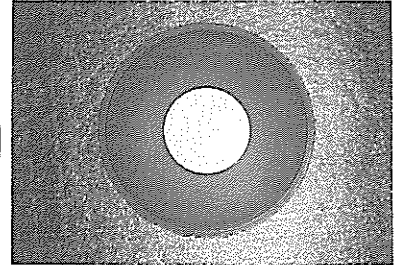


Fig. 7. 표준백색판 Standard White Board

Tab 1. Alumina Core의 분광반사율(평균치)의 실측치. The Average Data of Reflective Spectrum of Alumina Cores

The Reflective Rates of Alumina Core

nm	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425
%	10.73	11.52	12.58	13.95	15.49	17.15	18.92	20.76	22.84	24.64
nm	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475
%	26.36	28.06	29.63	30.84	31.81	32.66	33.57	34.62	35.59	36.81
nm	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525
%	38.28	39.85	41.10	41.92	42.19	41.92	41.12	40.66	40.08	39.39
nm	530	530	540	545	550	555	560	565	570	575
%	40.70	44.22	47.09	48.90	49.89	50.39	50.14	47.55	41.57	34.79
nm	580	585	590	595	600	605	610	615	620	625
%	30.25	28.86	31.35	37.19	44.29	49.53	53.30	55.53	56.36	56.49
nm	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675
%	56.73	57.73	57.86	58.28	58.53	58.75	58.94	58.88	58.37	57.51
nm	680	685	690	695	700	705	710	715	720	
%	56.57	56.26	57.04	58.15	59.02	59.43	59.70	59.70	59.30	

이용하여, 표준흑색판과 표준백색판위에서 질편의 색채를 계측했다(Fig 6, 7). 2도 시야 관측을 이용하여, 380nm에서 720nm까지의 가시광선에서 다음과 같은 사항을 측정했다.

- (1) Alumina Core의 분광반사율
- (2) Spinell Core의 분광반사율
- (3) 두께의 차이에 따른 변화

III. 결 과

(1) Alumina Core의 분광반사율(Fig 8, 9 Tab 1)

Alumina Core는 Glass Infiltration후 외견상으로는 Opaque하다. 380~450nm구간은 10.73%에서 31.81%로, 450~500nm구간은 31.81%에서 42.19%로 증가하였다. 500~570nm구간은 525nm에서 39.39%

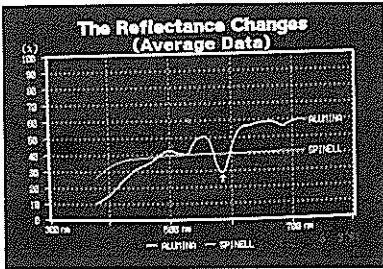


Fig. 8. alumina Core와 Spinell Core의 분광반사율의 변화(평균치). The Changes of Reflective Spectrum(Average Data) of Alumina Cores and Spinell Cores

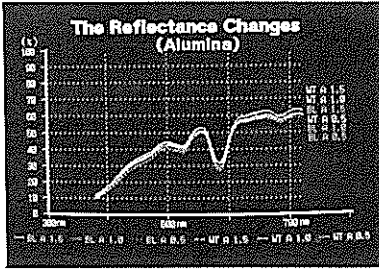


Fig. 9. Alumina Core의 각두께에 있어서 표준백색판과 표준흑색판의 분광반사율의 변화 The Changes of Reflective Spectrum of Standard White Board and Black Board in Alumina Core by thickness

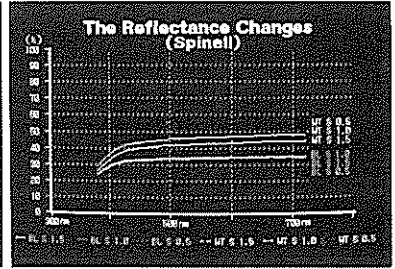


Fig. 10. Spinell Core의 각두께에 있어서 표준백색판과 표준흑색판의 분광 반사율의 변화 The Changes of Reflective Spectrum of Standard White Board and Black Board in Spinell Core by thickness

Tab 2. Spinell Core의 분광반사율(평균치)의 실측치. The Average Data of Reflective Spectrum of Spinell Cores

The Reflective Rates of Spinell Core

nm	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425
%	26.54	28.05	29.52	31.02	32.32	34.37	35.12	35.12	35.83	36.33
nm	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475
%	36.74	37.02	37.32	37.43	37.63	37.83	38.00	38.12	38.25	38.40
nm	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525
%	38.57	38.73	38.87	38.97	39.10	39.19	39.25	39.25	39.27	39.35
nm	530	535	540	545	550	555	560	565	570	575
%	39.46	39.56	39.62	39.67	39.71	39.79	39.82	39.87	39.86	39.87
nm	580	585	590	595	600	605	610	615	620	625
%	39.88	39.93	40.03	40.18	40.26	40.25	40.26	40.29	40.33	40.35
nm	630	635	640	645	650	655	660	665	670	675
%	40.41	40.49	40.55	40.59	40.58	40.60	40.68	40.72	40.71	40.76
nm	680	685	690	695	700	705	710	715	720	
%	40.88	40.81	40.85	40.85	40.80	40.82	40.83	40.82	40.86	

로 감소, 555nm에서 50.39%로 증가하였지만, 570nm에서 41.57%로 다시 감소하였다. 570~590nm구간은 585nm에서 28.86%로 급격하게 감소하였지만, 590nm에서는 31.35%로 증가하였다. 590~610nm구간은 610nm에서 53.30%로 급격하게 증가하였다. 610

~720nm구간은 59.30%로 서서히 증가하는 양상을 나타내고 있다.

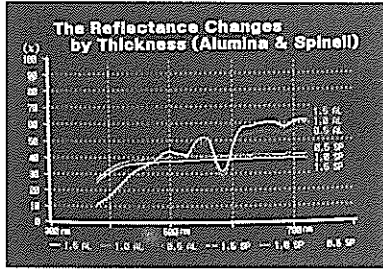


Fig. 11. Alumina Core와 Spinell Core의 각두께에 있어서 분광반사율의 변화 The Changes of Reflective Spectrum of Alumina Cores and Spinell Cores in Each thickness

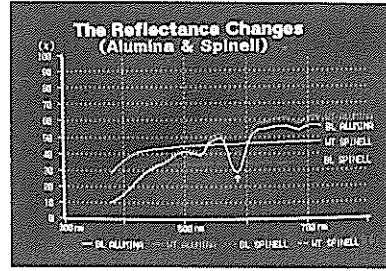


Fig. 12. Alumina Core와 Spinell Core의 표준판의 색채에 따른 분광반사율의 변화. The Changes of Reflective Spectrum of Alumina Cores and Spinell Cores by The Color of Standard Board.

Tab 3 : Alumina Core와 Spinell Core의 각두께의 차이에 따른 분광반사율의 변화 $\Delta 1.5$ 는 1.5mm와 1.0mm의 차이, $\Delta 1.0$ 은 1.0mm와 0.5mm의 차이. Alumina Core는 $\Delta 1.0$ 에서, Spinell Core의 경우 백색판은 $\Delta 1.5$ 에서, 흑색판은 $\Delta 1.0$ 에서 유의적인 차이가 나타났다. ($p < 0.05$). The Changes of Reflective Spectrum of Alumina Cores and Spinell Cores in Each thickness $\Delta 1.5$ is the differences between 1.5mm and 1.0mm, $\Delta 1.0$ is the differences between 1.0mm and 0.5mm. In Alumina Cores, it was significant differences ($p < 0.05$) with $\Delta 1.0$ In Spinell Cores, it was significant differences ($p < 0.05$) with $\Delta 1.5$ at White Board and $\Delta 1.0$ at Black Board.

The Differences of Thickness in Alumina Core and Spinell Core

White Board		(Unit : %)		
	Alumina		Spinell	
	$\Delta 1.5$	$\Delta 1.0$	$\Delta 1.5$	$\Delta 1.0$
Average	0.64	2.82	-3.73	-1.53
SD	0.77	0.62	0.22	0.17
Signify	$p < 0.05$		$p < 0.05$	

($\Delta 1.5 = 1.5\text{mm}-1.0\text{mm}$, $\Delta 1.0=1.0\text{mm}-0.5\text{mm}$)

Black Board		(Unit : %)		
	Alumina		Spinell	
	$\Delta 1.5$	$\Delta 1.0$	$\Delta 1.5$	$\Delta 1.0$
Average	1.12	3.18	-0.62	1.24
SD	0.68	1.97	0.13	0.29
Signify	$p < 0.05$		$p < 0.05$	

($\Delta 1.5 = 1.5\text{mm}-1.0\text{mm}$, $\Delta 1.0=1.0\text{mm}-0.5\text{mm}$)

(2) Spinell Core의 분광반사율(Fig. 10, Tab 2)

Spinell Core는 Glass Infiltration후 외견상 뿌연 안개색을 띄고 있다. 즉 Dicor의 Ceraming이 끝난 경우와 거의 같은 색채를 가지고 있다.

380~450nm구간은 26.54%에서 37.46%로, 450~500nm구간은 37.46%에서 39.10%로 증가하였다. 50~570nm구간은 39.10%에서 39.86%로, 570~590nm구간은 39.86%에서 40.03%로, 590~610nm구간은

40.03%에서 40.26%로, 610~720nm구간은 40.26%에서 40.86%로 서서히 증가하는 양상을 나타내고 있다.

(3) 두께의 차이에 따른 변화(Fig 11, Tab 3)

표준백색판위의 Alumina Core는 500nm에서 1.5mm, 1.0mm, 0.5mm가 각각 44.30%, 43.87%, 40.79%를, 555nm에서 각각 52.57%, 52.28%, 49.09%를, 585nm에서 각각 31.60%, 28.80%, 26.80%를, 720nm

에서 62.83%, 62.85%, 59.65%를 나타내었다. Spinell Core는 380nm에서 26.08%, 29.01%, 30.51%를, 720nm에서 44.11%, 48.06%, 49.82%를 나타내었다. 표준흑색판위의 Alumina Core는 500nm에서 각각 42.51%, 42.18%, 39.49%를, 555nm에서 각각 50.71%, 50.48%, 46.19%를, 585nm에서 31.04%, 27.84%, 26.98%를, 720nm에서 60.18%, 58.20%, 52.52%를 나타내었다. Spinell Core는 380nm에서 24.05%, 24.85%, 24.72%를, 720nm에서 34.47%, 35.06%, 33.66%를 나타내었다.

IV. 고 찰

1) All Ceramic Crown과 In-Ceram System의 등장

Porcelain Jacket Crown이 개발된 이래, 1965년 McLean등이 Alumina를 첨가한 Aluminous Jacket Crown을 제작하여 강도를 보강시켰지만, 적합성의 문제나 강도의 불안이 남아있었다¹²⁾. 한편 1950년대에 Porcelain fused to metal crown이 등장하였지만, 치경부의 금속노출, 불투명성 및 금속이온의 치은 침윤 등 심미적인 문제로 인하여 임상사용에 한계점을 지니고 있다. 1980년대에 이러한 문제점들을 개선하기 위해 New Neramics의 개발이 급속하게 진행되어, 여러종류의 All Ceramic Crown이 개발되었지만, In-Ceram Alumina System을 제외한 대부분은 굴절강도가 150MPa정도로 Single Crown의 수복만 가능하여 그 사용이 극히 제한되어있다¹³⁾.

1985년 프랑스의 Dr. Sadoun은 굴절강도 450MPa를 가진 In-Ceram Alumina System을 개발하였다. 전치부나 구치부의 3 Unit Bridge제작도 가능하여 광범위한 심미적 수복을 행할 수 있게 되었다. 그러나 Alumina Core에는 Alumina Oxide를 85%정도 함유하고 있어서, 반투명성을 나타내고 있으며, 약간 Green한 색조를 띄고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여, In-Ceram Spinell System이 개발되었다. 이것은 투명한 Spinell Core를 가지고 있어서, 빛투과성이 자연치에 가까우며, 굴절강도도 350MPa로 다

른 All Ceramic Crown보다도 높은 강도를 지니고 있다^{11,14)}.

2) Colorimetric Study

색채는 광원으로부터 출발한 빛(가시광선)이 물체에 반사되어 우리 눈으로 입사하는 광선(자극광선)에 의하여 우리에게 일으키는 일종의 자극이다¹⁵⁾. 가시광선은 전자파의 일종으로 720nm부터 380nm의 파장범위에서 파장에 따라 각기 다른 색채를 느끼게 하는데, 파장이 긴 순서로부터 나열하면 빨강(720~610nm), 주황(610~590nm), 노랑(590~570nm), 초록(570~500nm), 파랑(500~450nm), 보라(450~380nm) 등의 순으로 배열된다. 색채가 인간의 주관적인 감각입에도 불구하고 객관화된 측량의 대상이 되기 위해서는 인간의 평균적인 혹은 표준화된 색채 시감을 설정할 필요성에 의해 1931년 국제조명위원회(CIE, Commission Internationale de l' Eclairage)에서 인간의 표준시감을 설정하여 현재까지 국제적으로 사용되고 있다¹⁵⁾. 인간 눈의 Photoceptor는 Red (700nm), Green (546nm), Blue (436nm)의 세가지 색에 민감하여 3원색의 조합에 의해 다른색을 인식하므로, 3원색의 각각의 단색광을 사용하여 가시광선 전영역에서의 각 단색광을 이 세가지 파장의 혼합으로 해석한다¹⁶⁾.

빛에는 여러파장의 빛들이 섞여있는데, 단일파장의 빛으로 나누는 일을 분광이라고 하고, 분광광도계는 각 파장별 반사율이나 투과율을 측정할 수 있는 장비이다. 분광반사율은 Monochromatic 방식을 이용하여, 시료에 단색광을 입사시켜 반사된 광신호를 읽어서 380nm에서 780nm까지 측정한다. 색채를 Chroma에 따라나누면 Chromatic Color에는 Red, Yellow, Green, Blue등이 있고, Achromatic Color에는 White, Gray, Black이 있다. 색채의 투과성이 높으면 White, 낮으면 Black, 중간은 Gray에 가까우며, 반사율 곡선이 물결모양을 나타낸다¹⁷⁾. 또 색채는 광원의 색과 물체의 색의 혼합으로써 나타나는 성질이 있다. 태양광선의 경우도 일출과 대낮이 다

르며, 텅스텐 램프와도 많은 차이가 있다. 물체의 색이 같아도 대낮의 태양광선하에서는 보라색을 띄며, 텅스텐 램프하에서는 붉은색을 띤다.

3) Alumina Core와 Spinell Core의 분광반사율

Alumina Core는 전체적으로 보라색 구간에서는 서서히 증가하여, 초록색 구간에서는 급격하게 증가하지만, 노란색구간에서 감소하고, 다시 빨간색 구간에서 증가하는 양상을 나타낸다. 분광반사율의 최저치가 10.73%, 최고치가 59.70%로 기복이 심하며, 특정구간에서는 반사율이 증가 혹은 감소하는 경향이 나타나고 있다. 반사율은 빨간색 구간이 제일 높고 그 다음으로 초록색 구간, 주황색 구간이다. 전체적인 색채는 빨간색, 초록색, 주황색의 혼합으로 나타나며, 분포곡선의 형태도 빨간색 구간, 초록색 구간은 높게 나타나지만, 노란색 구간은 낮게 나타난다. Alumina Core는 두께가 얇을수록 표준판의 색채에 영향을 받는 것을 알 수 있다. 백색판보다 흑색판에 영향을 받기에, 0.5mm두께로 만들때는 지대치의 색조에 영향을 받을 가능성을 시사하고 있다.

Spinell Core는 전체적으로 서서히 증가하여 모든 색채 구간에서 균등한 것을 알 수 있다. 분광반사율의 최저치가 26.54%, 최고치가 40.86%로 차이가 거의 없으며, 특정구간에서는 반사율이 증가 혹은 감소하는 경향이 나타나지 않는다. 반사율의 분포곡선의 형태가 정오의 태양광선과 유사하지만, 반사율은 전체적으로 낮게 나타나고 있다. 즉 바꿔말하면, 빛은 거의 투과하지만 반사율은 전체적으로 낮고, 특징적인 색채를 가지지 않고 있다. 흑색판은 두께에 관계없이 반사율이 낮고, 백색판은 두께가 얇을수록 반사율이 높게 나타나서, 표준판의 색채가 많은 영향을 미치고 있다.

4) 두께에 따른 분광반사율의 차이

Alumina Core의 경우, 두께에 관계없이 거의 같은 분포곡선을 나타내고 있다. 두께가 두꺼울수록 반사율이 높게, 얇을수록 낮게 나타났지만, 유의적인 차

이는 없었다(Tab 3). 1.5mm와 1.0mm사이는 변화폭이 적지만, 1.0mm와 0.5mm사이에는 변화폭이 크게 나타났다. 표준흑색판의 경우 1.5mm와 1.0mm사이는 평균적으로 1.12%, 1.0mm와 0.5mm사이에는 3.18%를 나타내고 있으며 5%수준에서 유의차를 나타내고 있다. 표준백색판은 1.5mm와 1.0mm사이에는 0.64%, 1.0mm와 0.5mm사이에는 2.82%를 나타내고 있으며, 5%수준에서 유의차를 나타내고 있다. 또 표준흑색판과 표준백색판의 차이는 크게 나타나지 않았지만, 표준흑색판의 0.5mm두께에서 600nm이상에서 반사율이 감소하는 경향이 있다.

Spinell Core의 경우, 두께에 관계없이 거의 비슷한 분포를 나타내고 있다(Tab 3). 두께의 차이보다 표준흑색판과 백색판의 차이가 뚜렷하게 나타난다. 표준 백색판에서는 1.5mm와 1.0mm사이가 1.0mm와 0.5mm사이보다 크게 나타났고, 5%수준에서 유의차를 나타내고, 전체적으로는 얇을수록 반사율이 높게 나타났다. 표준흑색판에서는 1.5mm와 1.0mm사이보다 1.0mm와 0.5mm사이가 크게 나타났고, 5%수준에서 유의차를 나타내고 있으며, 1.0mm에서 반사율이 약간 높게 나타났다.

Spinell Core는 표준판의 색채에 큰영향을 받고 있어서, 표준백색판이 흑색판보다 반사율이 높게 나타난다. 즉, Spinell Core는 투명도가 자연치에 가까워서, 자연치의 색채가 Spinell Core에 나타나는 것을 알 수 있다.

V. 결 론

1. Alumina Core의 분광반사율은 500nm에서 42.19%, 555nm에서 50.39%를 나타내지만, 585nm에서 28.86%를 나타내며, 그후 증가한다. 색채구간은 빨간색과 초록색 반사율이 높게 나타났다.
2. Spinell Core의 분광반사율은 변화의 기복이 없이 380nm에서 26.54%, 720nm에서 40.86%로 서서히 증가한다. 특징적인 색채가 나타나지 않는다.
3. 두께의 차이는 Alumina Core의 경우 두께울수록 반사율이 높게 나타났고, Spinell Core는 큰 변화

를 나타나지 않았다.

4. Alumina Core는 600nm이상에서 표준흑색판과 표준백색판의 차이가 나타났고, Spinell Core는 표준흑색판과 표준백색판이 전체적으로 다른 분포곡선이 나타났다.

앞으로 CIE Color Space에 의한 색채의 연구가 필요하다고 생각된다.

참고문헌

1. Tylman, S. D., Malone, W. P. : Tylman's Theory and Practice of Fixed Prosthodontics, 7th ed, Mosby Co., Saint Louis, 604-628, 1978
2. Hung, S. H., Hung, K. S., Eick, J. D., Chappell, R. P. : Marginal fit of porcelain-fused-to-metal and two types of ceramic crown, J. Prosthet. Dent., 63 : 26-31, 1990
3. Block, P. L. : Restorative margins and periodontal health : A new look at an old perspective, J. Prosthet. Dent., 57 : 683-688, 1987
4. Kelly, J. R., Nishimura, I., Campell, S. D. : Ceramics in dentistry : Historical roots and current perspectives, J. Prosthet. Dent., 75 : 18-32, 1996
5. Dickson, A. J. G., Moore, B. K., Harris, R. K., Dykema, R. W. : A Comparative study of the strength of aluminous porcelain and all-ceramic crowns, J. Prosthet. Dent., 61 : 297-304, 1989
6. Malament, K. A., Grossman, D. G. : The cast glass-ceramic restoration, J. Prosthet. Dent., 57 : 674-683, 1987
7. Yen, T. W., Blackman, R. B., Baez, R. J. : Effect of acid etching on the flexural strength of a feldspathic porcelain and a castable glass ceramic, J. Prosthet. Dent., 70 : 224-233, 1993
8. Yoshinari, M., Derand, T. : Fracture Strength of All-Ceramic Crowns, Int. J. Prosthodont., 7, 329-338, 1994
9. Kern, M., Thompson, V. P. : Bonding to glass infiltrated alumina ceramic : Adhesive methods and their durability, J. Prosthet. Dent., 73 : 240-249, 1995
10. Sorensen, J. A., Knode, H., Torres, T. J. : In-Ceram all-ceramic technology, QDT, 15 : 41-46, 1992
11. Paul, S. J., Pietrobon, N., Scharer, P. : The New In-Ceram Spinell System-A Case Report, Int. J. Periodont. Rest. Dent., 15 : 521-527, 1995
12. Dykema-Goodacre-Phillips저, 이선형, 정현영역 : 고정성 치과 보철학, 지성출판사, 서울, 256-284, 1995
13. Seghi, R. R., Sorensen, J. A. : Relative Flexural Strength of Six New Ceramic Materials, Int. J. Prosthodont., 8 : 239-246, 1995
14. Paul, S. J., Pliska, P., Pietrobon, N., Scharer, P. : Light Transmission of Composite Luting Resins, Int. J. Periodont. Rest. Dent., 16 : 165-173, 1996
15. 한국표준과학연구원 정밀측정교계 (KRIS-92-136-ET) : 색채
16. 한창식, 정숙원 : 소묘와 색채학, 지성출판사, 서울, 1-242, 1996
17. Yamamoto, M. : Metal-Ceramics, Quintessence Publishing Co., 219-291, 1985

-ABSTRACT-

THE STUDY OF THE DIFFERENCES OF REFLECTIVE SPECTRUM BETWEEN IN-CERAM ALUMINA CORE AND IN-CERAM SPINELL CORE

Jo Byung Woan

Dept. of Dentistry Taegu Fatima Hospital

Nowdays, many all ceramic crowns were developed. Among those the flexural strength of In-Ceram Alumina(450Mpa) have a greater than that of any other systems. But it have a rather greenish color and low translucence by the opaque alumina oxide core material. The In-Ceram Spinell offers the high flexural strength(350Mpa) and high translucence.

In this study the differences of reflective spectrum between alumina core and spinell core were investigated. The Vita Celay blanks(Alumina & Spinell)were sectioned into 3 types thickness(0. 5mm, 1. 0mm, 1. 5mm). After glass infiltration the color of each specimen was measured with spectro photometer and evaluated by the reflective spectrum.

The results were as follows ; 1)The reflective rates of alumina cores were seen 42. 19% at 500nm, increased to 50. 39% at 555nm, decreased to 28. 86% at 585nm, increased to 59. 39% at 720nm. 2)The reflective rates of spinell cores were seen 26. 54% at 380nm, slowly increased to 40. 86% at 720nm. 3>About the difference of thickness, alumina cores showed that the thicker of them, the higher of the reflective rate. But spinell cores showed that they did not influenced into the reflective rate. 4>About the effect of standard black board and white board, alumina cores were seen the difference between them more than 600nm. But spinell core were seen the different distribution curve between them.

It is suggested that the colorimetric studies by CIE $L^*a^*b^*$ were needed in near future. .