

# Digital Shade Analysing System을 이용한 상악 유절치의 색조에 대한 연구

오민형 · 김대업 · 이광희 · 라지영

원광대학교 치과대학 소아치과학교실

## 국문초록

치과치료에서의 심미성 회복에 대한 환자들의 요구는 점차 커지는 추세이며 이러한 치아의 심미적 치과치료에 대한 요구는 영구치에 국한된 것이 아니라 최근에는 유치에서의 심미치료도 중요하게 여겨지고 있다. 치아의 심미성을 결정하는 많은 요소들 중에서 색상과 관련해서는 치과재료의 발달과 함께 많은 변화가 있는 분야이다. 본 연구는 상악 유절치의 색조특성을 분석하고자 digital shade analysis system의 일종인 ShadeScan™ system(Cynovad, Canada)을 이용하여 건강한 상악 유절치의 색조를 분석하였다.

1. 치경부에서는 D2와 D3가 많이 분포되어 있었으며 모든 치아에서 D2가 가장 높은 빈도수를 보였다.
2. 중앙부에서는 C1, D2, B1이 대부분을 차지하였으며 상악 좌측 유측절치를 제외한 나머지 치아에서 C1이 가장 높은 빈도를 보였고 상악 좌측 유측절치는 D2가 가장 높은 빈도를 보였다.
3. 절단부에서는 A2가 대부분을 차지하였으며 다음으로 D2가 많았다. 모든 치아에서 A2가 가장 높은 빈도를 보였으며 다른 부위에 비하여 색조가 A2에 편중되는 경향을 보였다.

**주요어** : ShadeScan™, 색조, Digital shade analysing, 유치

## I. 서 론

경제적인 여건이 향상됨에 따라 치과치료에서의 심미적 회복에 대한 환자들의 요구는 점차 커지는 추세이며 향후 심미치과 수복은 계속 발전할 전망이다. 이러한 치아의 심미적 치과치료에 대한 요구는 영구치에 국한된 것이 아니며 최근에는 유치에서의 심미치료도 중요하게 여겨지고 있다.

치아의 심미성을 결정하는 요소에는 치아의 형태와 배열, 대칭성, 투과성, 표면의 질감, 색상 등의 많은 요인들이 영향을 주며<sup>1)</sup> 이 요인들 중에서도 색상과 관련해서는 치과재료의 발달과 함께 많은 변화가 있는 분야이다.

색이란 광원으로부터 나오는 광선이 물체에 비추어져 반사, 분해, 투과, 굴절, 흡수될 때 안구의 망막과 여기에 이르는 시신경이 자극되어 나타나는 시지각 현상의 일종이다<sup>2)</sup>. Munsell은

삼차원적으로 색체를 표현하는 Munsell 표색계<sup>3)</sup>(Munsell color order system)를 고안하였으며 Wright는 빛의 파장을 빛의 삼원색(red, green, blue)로 나타낸 RGB 표색계<sup>4)</sup>를 고안했다. 이외에도 색을 객관적으로 표현하기 위한 방법으로는 CIE 표색계가 있는데 이는 분광의 3자극치를 근거로 한 객관적이고 정량적인 방법이다.

자연치의 색은 치아를 구성하고 있는 치수 및 상아질, 법랑질의 구조, 조성 및 두께에 따라 영향을 받게 되며<sup>5)</sup> 이는 개인별로 다양하게 나타날 수 있다. 따라서 이러한 다양한 양상의 치아의 색을 재현하여 수복하기 위해서는 치아의 색을 결정하기 위한 기준이 있어야 한다. 임상에서 치아 색을 선택할 때 사용되는 대표적인 방법은 주변치아와 shade guide의 색을 육안으로 비교하여 색상을 선택하는 비색법이다. 그러나 shade guide 자체의 색조 범위가 제한적이고, 색조 선택시 관찰자의 주관이 개입될 수 있다는 점 및 조건등색효과(metamerism)등의 임상적인 요소와 기타 요소들에 의하여 정확한 색의 선택과 재현이 어렵기 때문에<sup>6)</sup> 치아의 색을 객관적으로 분류 평가할 수 있는 방법이 요구된다.

최근에는 치아 색 선택의 어려움을 극복하기 위한 방법으로

교신저자 : 김 대 업

전북 익산시 신용동 344-2

원광대학교 치과대학병원 소아치과학교실

Tel: 063-850-1957

E-mail: davy3927@yahoo.co.kr

다양한 종류의 digital shade analysing system들이 소개되고 있으며 본 연구에 이용된 ShadeScan™ system(Cynovad, Canada) 역시 이러한 digital shade analysing system 중의 하나이다. ShadeScan™ system은 handpiece의 버튼을 한번 누르는 것만으로 치아의 이미지를 채득할 수 있으며 이를 컴퓨터에서 분석하여 shade map이나 translucency map 등의 다양한 형태로 표시해 줄 수 있는 장비이다. 또한 shade guide mode도 Vita/Classical, Vita /3D-Master, Ivoclar/Chromascop, Dentsply/EstheX 등의 다양한 shade guide mode를 제공하고 있어 각 수복 재료에 따라 적절하게 평가할 수 있다는 장점이 있다. 또한 handpiece에 내장된 세 방향의 광원이 자체적으로 calibration 되어서 피검치아에 조사되기 때문에 주변의 광원이나 배경에 영향을 받지 않은 상태에서 객관적인 색조분석이 가능하다는 장점이 있다.

본 연구에서는 유치의 색조 특성을 분석하기 위하여 3~6세 사이의 소아를 대상으로 ShadeScan™ system을 이용하여 건전한 상악 유절치의 색조를 조사하였다.

## II. 연구 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

우식이나 변색이 없는 건전한 상악 유절치를 가진 3~6세의 어린이 119명을 대상으로 ShadeScan™ system을 이용하여 상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치의 색조를 측정하였다.

### 2. 측정기구

ShadeScan™ system(Cynovad, Canada)을 이용하여 치아의 색을 측정하였다(Fig. 1).

### 3. 연구 방법

#### (1) 대상치아의 이미지 채득

연구대상자들에게 잇솔질을 시행하게 한 후 사진을 하여 위생상태가 양호한 경우 이미지를 채득하였다. 영상채득 전에 ShadeScan™ system의 handpiece를 base unit에 장착하여 보정이 완료된 후 handpiece에 Shade Guard™를 장착하였다. Handpiece를 이용하여 연구대상의 상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치의



Fig. 1. ShadeScan™ system.

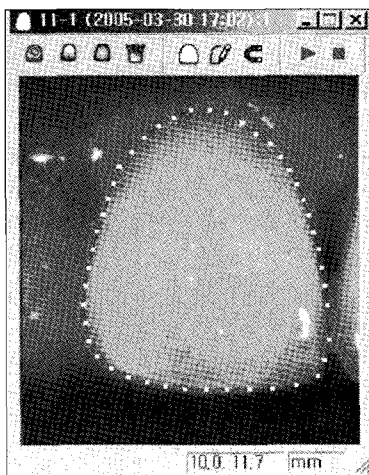


Fig. 2. Image of the tooth obtained from ShadeScan™ system.

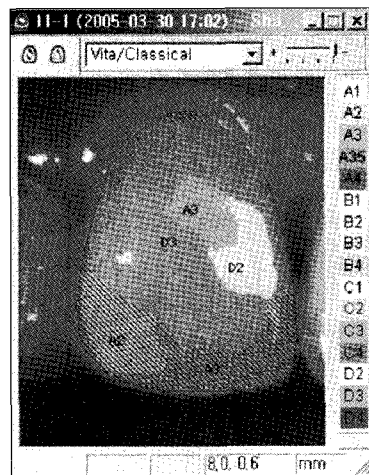


Fig. 3. Shade map formation with ShadeScan™ software.

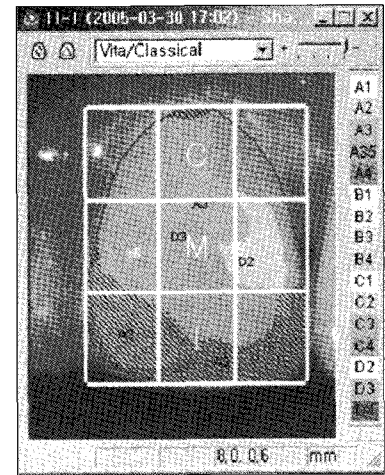


Fig. 4. Evaluation area used in this study. (C= cervical 1/3, M= middle 1/3, I= incisal 1/3)

영상을 채득하였으며 이때 handpiece에 장착된 Shade Guard™가 치아의 순면에 직각으로 접촉하도록 하였다. 측정 시에는 Shade Guard™에 입김이 서리지 않도록 피검자가 숨을 잠시 멈추거나 들이쉬도록 지시하였다. 모든 과정은 한사람의 실험자가 시행하였다.

(2) Shade map의 형성

채득된 이미지는 컴퓨터상으로 옮겨 ShadeScan™ software를 이용하여 shade map을 형성하였으며 Shade map의 형성에는 Vita/Classical mode를 사용하였다(Fig. 2, Fig. 3).

(3) 치아의 각 부위에 따른 shade의 결정

채득된 치아의 영상에서 치아를 길이와 근원심으로 3등분하여 9개의 구역으로 나누었으며 이 중에서 비교적 평탄한 면을 가지고 있는 가운데의 3구역만을 이용하여 절단부Ⅰ(I), 중앙부Ⅱ(M), 치경부Ⅲ(C)로 구분하였다(Fig. 4). 각 부위에서 가장 많은 면적을 차지하는 shade를 해당부위의 shade로 기록하였다.

4. 결과 분석

얻어진 결과를 이용하여 상악 유절치의 색조분포표를 작성하였으며 SPSS for windows 10.0을 이용하여 빈도분석을 시행하여 각 치아별 색조분포와 복합레진 인공치의 부위별 색조분포에 대해 조사하였다.

Ⅲ. 연구 성적

검진을 시행한 368명의 어린이 중에서 상악 유절치에 우식이나 변색 등의 증상이 없고 수복치료 경험이 없는 건전한 치아를 가지고 있는 어린이 119명(male=55, female=64)을 연구 대상으로 선정하였다. 119명의 어린이에서 ShadeScan™ system을 이용하여 총 394개 치아의 이미지를 채득하였다. 채득한 394개의 이미지 중에서 ShadeScan™ system의 handpiece가 제대로 위치하지 못하였거나 Shade Guard™에 입김이 서려 색조분석을 위한 정확한 이미지를 얻지 못한 38개의 이미지를 제외하여 총 356개 치아의 이미지를 이용하여 색조분포를 조사하였다. 본 실험에 참가한 연구 대상자의 나이에 따른 구성은 Table 1과 같다.

Table 1. Age distribution of the samples

Age	Number
3	8
4	41
5	47
6	23
Total	119

1. 치아별 색조 분포

(1) 상악 우측 유측절치

총 94개의 치아가 측정되었으며 치경부에서는 D2와 D3가 각각 30개(31.9%), 24개(25.5%)가 측정되어 가장 많은 빈도를 보였으며(Fig. 5), 중앙부에서는 C1, D2, B1의 순으로 각각 38개(40.4%), 32개(34.0%), 18개(19.1%)가 측정되었다(Fig. 6). 절단부에서는 A2가 53개(56.4%)로 가장 많이 나타났으며 D2가 27개(28.7%)로 두 번째로 많은 색조였다(Fig. 7).

(2) 상악 우측 유중절치

총 81개 치아의 shade가 측정되었으며 치경부에서는 D2가 42개(51.9%), D3가 14개(17.3%) 측정되었다(Fig. 8). 중앙부에서는 C1, B1, D2의 순으로 각각 35개(43.2%), 23개(28.4%), 17개(21.0%)가 측정되었다(Fig. 9). 절단부에서는 A2가 35개(43.2%) D2가 31개(38.3%) 측정되어 비슷한 정도의 분포를 보였다(Fig. 10).

(3) 상악 좌측 유중절치

총 84개의 치아가 측정되었으며 치경부에서는 D2와 D3의 순서로 나타났으며 각각 29개(34.5%)와 25개(29.8%)로 나타났다(Fig. 11). 중앙부에서는 C1, D2, B1의 순서로 빈도가 높게 나타났으며 각각 30개(35.7%), 27개(32.1%), 22개(26.2%)가 측정되었다(Fig. 12). 절단부에서는 A2가 45개(53.6%), D2가 24개(28.6%)를 보여 A2가 대부분을 차지하였다(Fig. 13).

(4) 상악 좌측 유측절치

상악 좌측 유측절치는 총 97개의 치아가 측정되었으며 치경부에서는 D2와 D3가 각각 36개(37.1%)와 31개(32.0%)의

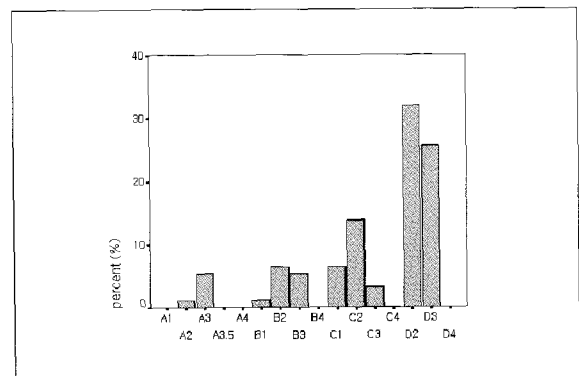
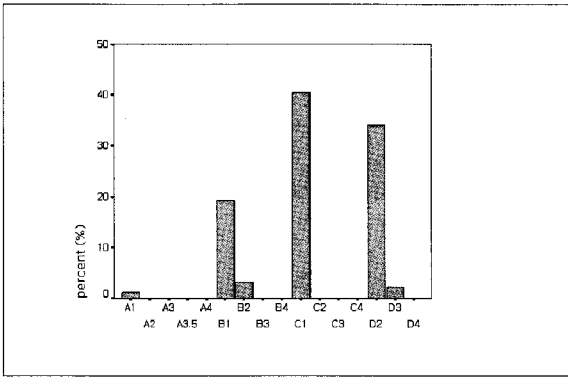
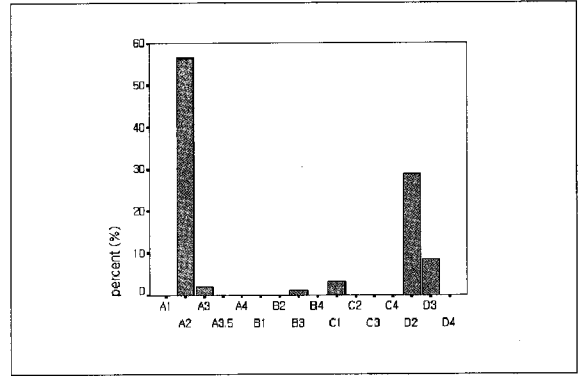


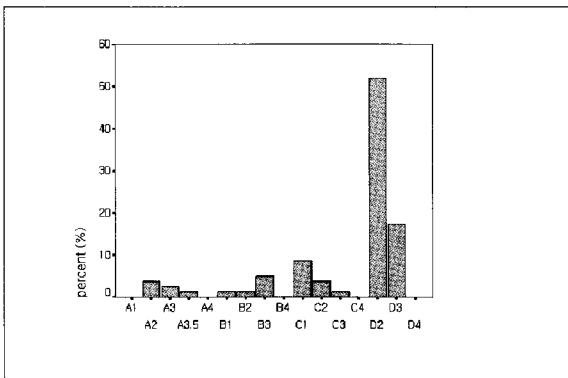
Fig. 5. Shade distribution of cervical 1/3 of maxillary right lateral incisors.



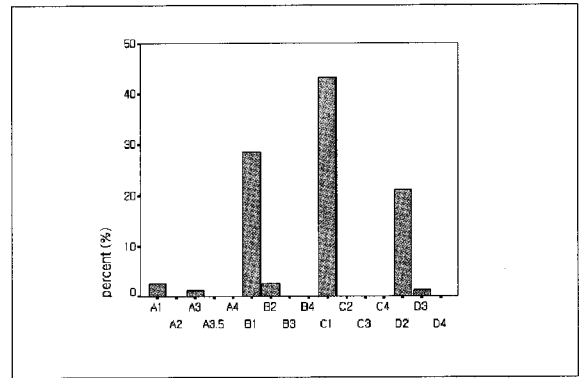
**Fig. 6.** Shade distribution of middle  $\frac{1}{3}$  of maxillary right lateral incisors.



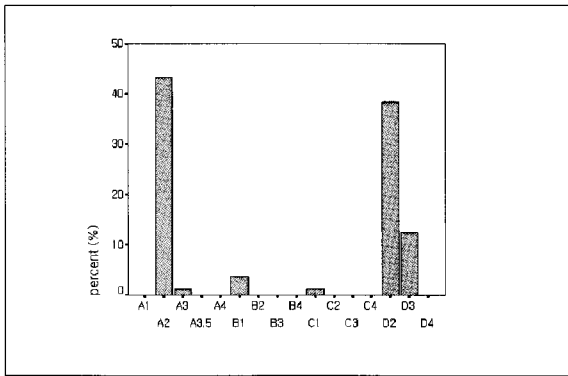
**Fig. 7.** Shade distribution of incisal  $\frac{1}{3}$  of maxillary right lateral incisors.



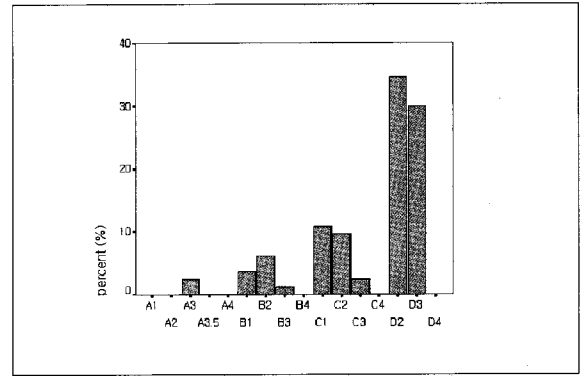
**Fig. 8.** Shade distribution of cervical  $\frac{1}{3}$  of maxillary right central incisors.



**Fig. 9.** Shade distribution of middle  $\frac{1}{3}$  of maxillary right central incisors.



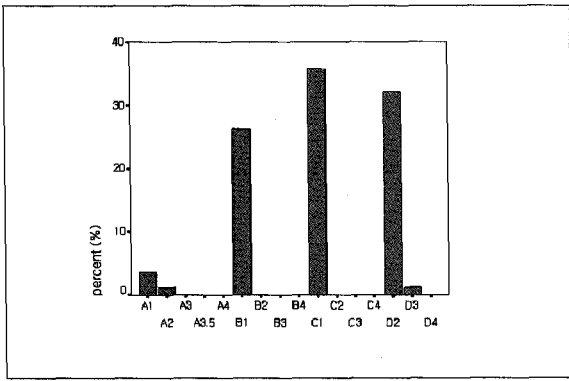
**Fig. 10.** Shade distribution of incisal  $\frac{1}{3}$  of maxillary right central incisors.



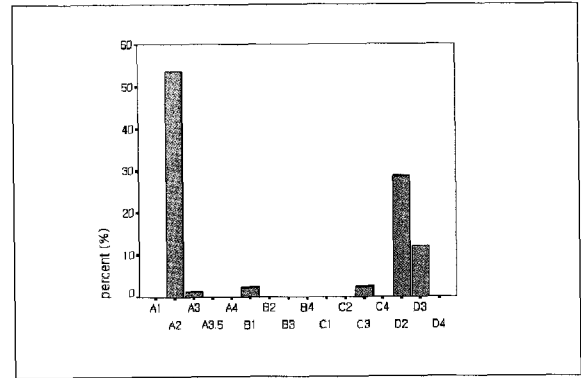
**Fig. 11.** Shade distribution of cervical  $\frac{1}{3}$  of maxillary left central incisors.

순으로 측정되었다(Fig. 14). 중앙부에서는 D2, C1, B1의 순서를 보였으며 각각 35개(36.1%), 32개(33.0%), 26개(26.8%)의 순서를 보였으며 대부분의 치아가 이 세 가지 색

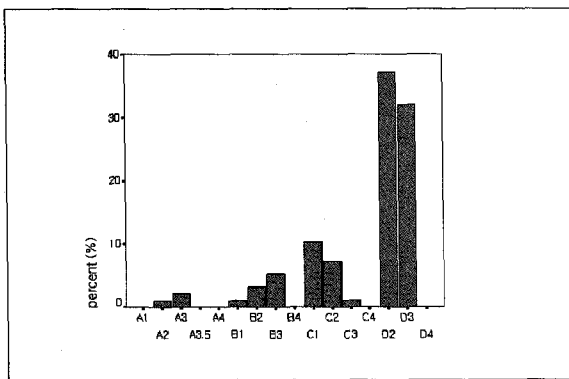
조에 분포되어있었다(Fig. 15). 절단부에서는 다른 치아들과 마찬가지로 A2가 56개(57.7%)로 대부분을 차지하였으며, D2가 28개(28.9%)로 그 다음의 분포량을 보였다(Fig. 16).



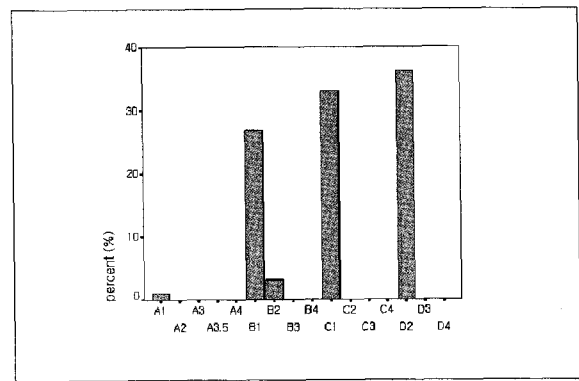
**Fig. 12.** Shade distribution of middle 1/3 of maxillary left central incisors.



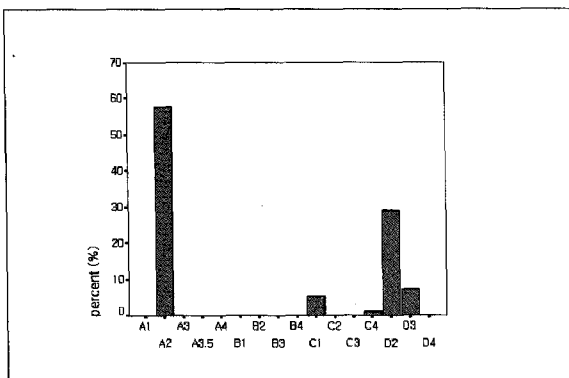
**Fig. 13.** Shade distribution of incisal 1/3 of maxillary left central incisors.



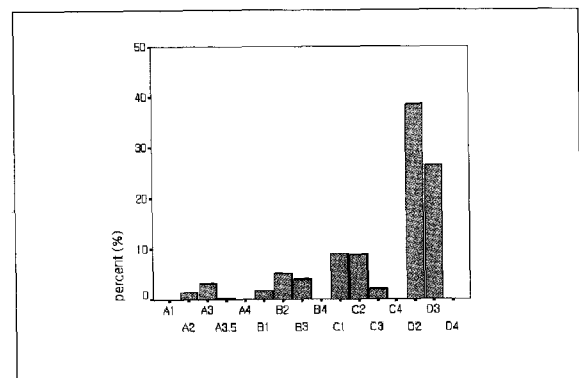
**Fig. 14.** Shade distribution of cervical 1/3 of maxillary left lateral incisors.



**Fig. 15.** Shade distribution of middle 1/3 of maxillary left lateral incisors.



**Fig. 16.** Shade distribution of incisal 1/3 of maxillary left lateral incisors.



**Fig. 17.** Shade distribution of cervical 1/3 of maxillary incisors.

2. 전체 치아의 부위별 색조 분포

(1) 치경부 1/3 (Fig. 17)

총 356개 치아가 측정 되었으며 치경부에서는 다양한 색조

분포가 나타나지만 D2가 137개, D3가 94개 측정되어 각각 38.5%와 26.4%의 빈도를 보였다.

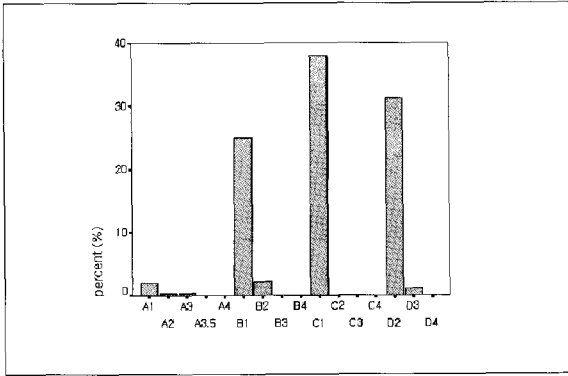


Fig. 18. Shade distribution of middle 1/3 of maxillary incisors.

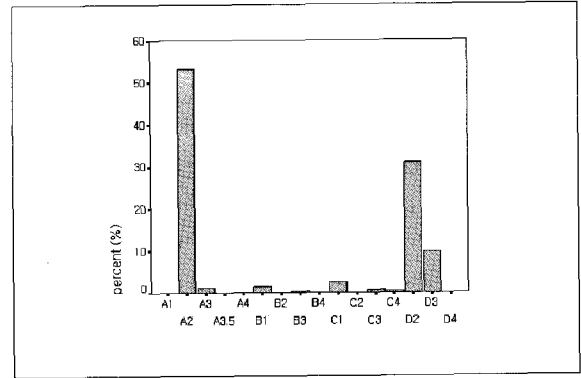


Fig. 19. Shade distribution of incisal 1/3 of maxillary incisors.

(2) 중앙부 1/3 (Fig. 18)

중앙부의 색조분포는 C1, D2, B1의 순으로 빈도를 보였으며 각각 135개(37.9%), 111개(31.2%), 89개(25.0%)를 보여 색조분포가 이 세 가지 색조에 집중되는 양상을 보였다.

(3) 절단부 1/3 (Fig. 19)

절단부에서는 A2와 D2가 각각 189개(53.1%)와 110개(30.9%)로 대부분을 차지하였다.

IV. 총괄 및 고찰

임상에서 수복할 치아의 적절한 색조를 얻어 심미성을 회복하기 위해서는 주변치아와 수복할 치아의 색조화가 매우 중요하다. 적절한 색조화를 이루기 위해서는 주변치아와의 색조 비교를 통하여 인공치 및 수복체의 색조를 결정하게 된다. 따라서 임상적으로 만족스러운 치아의 색조화를 얻기 위해서는 자연치아의 색조에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

Preston<sup>5)</sup>은 구강 내에서 인접 자연치와 조화되는 색조의 수복물 혹은 보철물을 제작하는 것이 심미적으로 중요하다고 하였으며 범랑질, 상아질, 치수나 연조직이 치아의 색조에 영향을 미치며 자연치의 색조를 정확히 측정할 수 있는 측색기가 필요하다고 하였다. Sorensen과 Torres<sup>7,8)</sup>, Saleski<sup>9)</sup>, Sproull<sup>2,6)</sup>은 색의 선택이 술자(eye, brain), 물체(objects), 광원(light source) 등에 따라 측정에 오차가 생길 수 있다고 하였다. Lee 등<sup>10)</sup>은 광원이나 측정기의 방식에 따라 색조의 차이가 나타날 수 있음을 언급하였으며 Okubo 등<sup>11)</sup>은 시각을 이용한 색조 선택과 기계적인 방법을 이용한 색조 선택 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다고 주장하였다. 반면에 Macentee와 Lakowski<sup>12)</sup>는 측색법에는 술자의 시각에 의한 정성적 분석법과 기계적인 방법을 이용하여 색을 측정하는 정량적 분석법이 있다고 분류하였으며 정성적 분석법은 미세한 색 변화량을 인지하기 어려워 정확한 색의 측정이 힘들다고 하였다. 또한 Horn 등<sup>13)</sup>은 자신의 연구에서 술자의 육안으로

shade guide와 발거된 치아의 색조를 반복 평가했을 때 일관성이 없는 결과를 보였으나 기계적인 방법을 이용한 경우에는 보다 정확하고 신뢰성 있는 결과를 보였다고 하였다. 또한 Tung 등<sup>14)</sup>은 치과용 색차계를 이용한 색조 조사에서 치과용 색차계가 신뢰성 있는 결과를 보였음을 보고하기도 하였다.

일반적으로 임상에서 사용되는 치아색조의 선택을 위해서는 제조사에서 제공하는 shade guide를 이용하여 술자의 시각으로 비교 선택하는 비색법이 가장 많이 이용되고 있다. 그러나 이 방법은 주변 환경에 의해 결과가 달라질 수 있고 shade guide 자체의 색조 범위가 한정되어 있어 색의 선택에 어려움이 있을 수 있으며 술자나 기공사의 주관이 개입될 수 있다는 단점이 있다<sup>6)</sup>. 뿐만 아니라 Shade guide와 복합레진 간에도 색조의 차이가 있을 수 있는데 Kim과 Um<sup>15)</sup>은 연구를 통하여 대부분의 shade guide가 복합레진에 비하여 L\*과 b\*값이 더 높게 나왔으며 일부의 복합레진에서는 shade guide와 비교해서 수용할 수 없을 정도의 색조 차이(ΔE)3.3)를 보였음을 보고하였다.

따라서 비색법을 이용한 치아색의 선택은 한계가 있으며 이러한 한계를 극복하기 위하여 다양한 장비들이 개발되어 이용되고 있다. 최근에 개발된 digital shade analysing system으로는 ShadeEye(Shofu Dental Corp., USA), EasyShade (Vident, USA), ShadeScan(Cynovad inc., Canada), ShadeVision (X-Rite Inc., USA), SpectroShade(MHT, Switzerland) 등이 있으며 디지털 카메라로 촬영한 치아의 영상을 이용하여 치아의 색조를 분석해주는 software인 ClearMatch(Smart Technology, USA) 등도 치아의 정확한 색조를 선택하는데 도움을 주고 있다<sup>16)</sup>. 본 연구에서는 ShadeScan™ system을 이용하여 치아와 복합레진 인공치의 색조를 측정하였다.

치아의 색조는 한가지의 shade로 구성된 것이 아니며 각 치아에서도 부위에 따라서 다른 shade를 보인다. O'Brien 등<sup>17)</sup>은 발거된 전치의 색조 분포에 대한 조사에서 CIE L\*a\*b\* system을 이용한 분석결과 각 치아의 절단부, 중앙부, 치경부

의 색조가 부위별로 차이가 있음을 보고하기도 하였다. 본 연구에서도 자연치의 경우 매우 복잡한 색조분포를 보였으며 치아의 부위에 따라 색조의 차이가 있음이 확인되었다. 자연치에서 절단부의 경우 특정 색조에 색이 집중되어 나타난 결과는 절단부에는 상아질이 없고 측정부의 두께가 얇기 때문인 것으로 사료된다.

보통 유치의 색은 밝은 청백색이라고 알려져 있으며<sup>18)</sup> Magnusson 등<sup>19)</sup>은 유치의 치아색은 청백색이며 영구치의 치아색은 황백색이라 하였으며, Baraham과 Morris<sup>20)</sup>은 유치의 치아색은 청백색이며 영구치는 황색 혹은 회색이라 하였다. 대부분의 연구에서 유치는 영구치에 비하여 더 밝고 청색을 많이 띠는 것으로 밝혀졌는데 Baraham과 Morris<sup>20)</sup>는 그 이유에 대하여 유치가 영구치에 비하여 수분함량이 더 많고 영구치에 비해 상대적으로 법랑질과 상아질층이 얇아 치수강이 크다는 점을 그 이유로 들었다. 이외에도 김과 이<sup>21)</sup>는 영구치의 맹출로 인해 유치가 흡수되는 현상도 유치가 청백색을 띠는 원인의 하나로 제시하였다. 유치의 색에 대한 다양한 의견에 대하여 백 등<sup>22)</sup>은 유치와 영구치의 색조 차이는 색공간에서 극히 미미한 수치의 차이이기 때문에 실제적으로 영구치와 유치의 색조 차이는 그다지 크지 않으며 단지 표현상의 어려움으로 인해 그 차이가 크게 느껴지는 것이라 하였다. 또한 백 등<sup>22)</sup>은 같은 연구에서 비색법을 이용한 조사에서 유전치의 색이 복합레진 중 A1, A2, B1, B2, P shade에 대부분이 분포하고 있다고 보고하였으나 본 연구에서는 유치의 중앙부에서 C1, D2가 대부분을 차지하였으며 그 다음으로 B1이 많은 빈도를 보여 치아의 색상은 개인차가 존재함을 알 수 있다.

임상에서 유치의 심미적 수복 시에 주로 사용하는 복합레진은 조작의 용이성이나 강도의 우수성, 짧은 중합시간이나 법랑질과 상아질에 접착이 가능한 점, 연마성이 뛰어나고 자연스러운 색상을 가지는 장점 때문에 심미수복에 널리 사용되는 재료이다. 하지만 자연치아의 색조는 법랑질, 상아질, 치수 등의 다양한 구조물들의 색상이 합쳐져서 나타나는 다색(polychromatic)인 반면에 복합레진으로 만들어진 인공치나 수복물은 단색(monochromatic)으로 구성되기 때문에 자연치의 색조를 복합레진으로 완벽하게 재현한다는 것은 사실상 불가능하다<sup>23)</sup>. 본 연구에서도 자연치의 shade map은 다양한 색조의 복잡한 분포를 보여 단일 색조의 복합레진으로는 자연치의 색상재현이 어려울 것임을 짐작할 수 있었다.

복합레진 중에는 유치에 적합하게 색조가 결정되어서 나오는 제품도 있으며, 유치가 결손된 경우에 사용되는 유치용 인공치도 있으나 해당 제품들의 경우 임상적으로는 실제 유치의 색상과는 차이를 보이는 경우도 있어서 확실히 모든 유치에 적용하기에는 무리가 있을 것으로 사료된다.

백 등<sup>22)</sup>은 색차계를 이용한 유치와 복합레진의 색에 대한 연구조사에서 유전치는 B1과 가장 유사하다고 하였으나 본 연구에서는 치아의 중앙부에서 C1, D2, B1의 순으로 높은 빈도를 보여 유치의 색조를 한가지로 정의하기에는 무리가 있음을 보

였다. 따라서 유치에 대한 심미적 치료를 하는 경우에는 치아의 색상에 대한 개인차를 고려하여 비색법이나 기계적인 색차기를 이용한 방법으로 자연치의 색조를 재현하기 위한 노력이 더 필요할 것으로 보이며 재료 자체의 색조가 유치에 적합하게 설정되었다고 해서 무조건적으로 유치에 적용하는 것은 경우에 따라서는 오히려 치아의 색상과는 다른 색상의 선택이 될 수 있으므로 지양해야 할 것으로 보인다. 또한 색상 선택의 어려움이 있는 경우에는 B, C, D 색조 중에서 밝은 색조를 선택하는 것이 가능한 자연치와 유사한 색조를 얻는 방법이라 하겠다.

치아의 색에 대하여서는 많은 연구가 있었지만 대부분의 연구들이 영구치에 한정된 것이었으며 유치에 대한 연구는 많이 이루어져 있지 않은 상황이다. 따라서 유치열의 심미적인 수복 시에 치아의 색을 선택하는데 있어서 기준이 될 만한 자료가 거의 없는 상황이다. 본 연구에서는 digital shade analysing system을 이용하여 유치의 색조에 대해 조사하여 유치의 색조에 대한 기초자료를 마련하고자 하였다. 본 연구의 경우 기존의 연구들과는 일부 다른 연구결과를 보이기는 하였으나 유치의 색조에 대한 연구가 미비한 현 시점에서는 어느 것이 정확한 결과라고 정의내리기는 어려울 것으로 보이며 추후 이에 대한 더 많은 연구가 수행되어야 할 것이다. 또한 수복재료들과 자연치의 색상차이를 줄이기 위한 연구 역시 더 수행되어야 하며 영구치뿐만 아니라 유치에 적합한 색상의 수복재료들에 대한 연구 및 개발이 필요할 것으로 여겨진다.

## V. 결 론

본 연구는 상악 유절치의 색조특성을 분석하고 복합레진 수복재와 비교하고자 digital shade analysing system의 일종인 ShadeScan™ system을 이용하여 건강한 유절치의 색조를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치경부에서는 D2와 D3가 많이 분포되어 있었으며, 모든 치아에서 D2가 가장 높은 빈도수를 보였다.
2. 중앙부에서는 C1, D2, B1이 대부분을 차지하였으며, 상악 좌측 유측절치를 제외한 나머지 치아에서 C1이 가장 높은 빈도를 보였으며 상악 좌측 유측절치는 D2가 가장 높은 빈도를 보였다.
3. 절단부에서는 A2가 대부분을 차지하였으며, 다음으로 D2가 많았다. 모든 치아에서 A2가 가장 높은 빈도를 보였으며 다른 부위에 비하여 색조가 A2에 편중되는 경향을 보였다.

이상의 연구 결과를 토대로 볼 때 자연치의 경우 복잡한 색조 분포를 보이기 때문에 복합레진만으로는 완벽한 치아의 색조 재현은 어려울 것으로 여겨지지만 비색법이나 기계적인 측색법을 이용하여 최대한 자연치와의 색조화를 이루기 위한 노력이 필요할 것으로 생각된다. 또한 개인에 따라 다양한 색조를 보이는 하지만 대부분 유절치의 색조가 B, C, D의 밝은 색조에 분포하여 색상의 선택 시에 우선으로 고려해야 할 것으로 여겨진다.

참고문헌

1. Clifford MS : The art and science of operative dentistry. C.V. Mosby, 1985.
2. Sproull RC : Color matching in dentistry. part I. The three-dimensional nature of color. J Prosthet Dent, 86(5):453-457, 2001.
3. Munsell AH : A color notation, Baltimore, Munsell Color Co., Inc. 11:15-16, 1961.
4. Van der Burgt TP, Ten Bosch JJ, Borsboom PCF, et al. : A new method for matching tooth colors with color standards. J Dent Res, 64:837-841, 1985.
5. Preston JD : Current status of shade selection and color matching. Quintessence Int, 16:47-58, 1985.
6. Sproull RC : Color matching in dentistry. part II. Practical applications of the organization of color. J Prosthet Dent, 86:458-464, 2001.
7. Sorensen JA, Torres TJ : Improved color matching of metal-ceramic restorations. Part I: A systematic method for shade determination. J Prosthet Dent, 58:133-139, 1987.
8. Sorensen JA, Torres TJ : Improved color matching of metal ceramic restorations. Part II: Procedures for visual communication. J Prosthet Dent, 58:669-677, 1987.
9. Saleski CG : Color, Light and Shade matching. J prosthet Dent, 27:263-268, 1972.
10. Lee YK, Yoon TH, Lim BS, et al. : Effects of measuring mode and light source on the colour of shade guides. J Oral Rehabil, 29:1099-1107, 2002.
11. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, et al. : Evaluation of visual and instrument shade matching. J Prosthet Dent, 80:642-648, 1998.
12. Macentee M, Lakowski R : Instrumental colour measurement of vital and extracted human teeth. J Oral Rehabil, 8:203-208, 1981.
13. Horn DJ, Hicks ML, Bulan-Brady J : Sphere spectrophotometer versus human evaluation of tooth shade. J Endod, 24:786-790, 1998.
14. Tung FF, Goldstein GR, Jang S, et al. : The repeatability of an intraoral dental colorimeter. J Prosthet Dent, 88:585-590, 2002.
15. Kim HS, Um CM : Color differences between resin composites and shade guides. Quintessence International, 27:559-567, 1996.
16. Brewer JD, Wee A, Seghi R : Advances in color matching. Dent Clin North Am, 48:341-358, 2004.
17. O'Brien WJ, Hemmendinger H, Boenke KM, et al. : Color distribution of three regions of extracted human teeth. Dent Mater, 13:179-185, 1997.
18. 대한소아치과학회 : 소아·청소년치과학, 개정판. 신흥인터내셔널, 2003.
19. Magnusson BO, Koch G, Modeer T, et al. : Pedodontics - A systemic approach. Munksgaard, 109-110, 1981.
20. Baraham RL, Morris ME : Textbook of Pediatric Dentistry. Waverly press, Inc., 59-71, 1985.
21. 김형태, 이상호 : 한국인 아동의 유치 치아색에 관한 연구. 대한소아치과학회지, 17:236-246, 1990.
22. 백명주, 오경선, 김재곤, 등 : 유치의 치아색과 수복재의 색조선택에 관한 비교연구. 대한소아치과학회지, 29:376-381, 2002.
23. 이상호, 김형태 : 한국인 아동의 유치 치아색과 복합레진의 색조에 대한 연구. 구강생물학연구, 12:35-49, 1988.



Abstract

STUDY ON THE COLORS OF PRIMARY INCISORS USING  
DIGITAL SHADE ANALYSING SYSTEM

Min-Hyung Oh, Dae-Eop Kim, Kwang-Hee Lee, Ji-Young Ra

*Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Wonkwang University*

The purpose of this study was to evaluate the shade of primary incisors. One hundred and nineteen children, 394 maxillary anterior primary incisors were assessed. Digital shade analysing system (ShadeScan™, Cynovad, Canada) was used for measuring the shades. This system enabled to improve the accuracy and objectivity. The images of the teeth were taken with ShadeScan™ and shade maps of the teeth were obtained with ShadeScan™ software. The shades of three regions(cervical third, middle third, incisal third) of the teeth were evaluated.

The results were as follows :

1. In cervical third of primary incisors, D2 and D3 were the major shades and D2 was the most frequent shade.
2. In middle third of primary incisors, C1, D2, and B1 were the major shades and C1 was the most frequent shade.
3. In incisal third of primary incisors, A2 was the most frequent shade and D2 shade followed.

**Key words** : ShadeScan™, Color, Digital shade analysing, Primary teeth