증령에 따른 치아색조 변화

전북대학교 치과대학 치과보철학교실

이정준·김길수·민관식·안승근·박찬운

Changes of tooth color in adults by aging

Jung-Jun Lee, Kil-Su Kim, Kwan-Sik Min, Seung-Geun Ahn, Chan-Woon Park

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Chonbuk National University

The purpose of this study was to obtain the color change information for natural tooth of all age groups. Fifty Korean subjects(25 men and 25 women) were randomly selected for this study. They were ranged in age from 24 to 67 years old and were classified into 5 age groups for each sex: 20 to 29, 30 to 39, 40 to 49, 50 to 59, 60 to 69 years. Maxillary central incisor of each subject free from obvious discoloration and restorations on the sites to be measured was selected . Three sites on the labial surface, incisal, middle, cervical area were measured and a circular area of 1.0mm in diameter was measured at each site by the spectrophotometer. The obtained results of this study were as follows: 1) Natural tooth color showed a significant decrease in linghtness(L*) at the cervical site($P<0.05$). 2) Red/green chromaticity(a*) showed a significant increase at all sites($P<0.01$). But it was not enough to have a statistic significance among three sites by aging. 3) Yellow/blue chromaticity(b*) showed an increase at all sites($P<0.05$). But it didn't change significantly among three sites by aging.

증령에 따른 치아색조 변화

전북대학교 치과대학 치과보철학교실

이정준·김길수·민관식·안승근·박찬운

Ⅰ. 서 론

도재 수복물의 자연스럽고 심미적인 치료에 있어 치아의 외형, 색조, 표면상태는 중요한 요소가 된다[1]. 이중에서 색조는 복잡하고 미묘한 분야의 학문으로 이성적, 감성적 요소가 모두 필요한 부분이기 때문에 실제 도재 수복물과 자연치 사이의 색조를 일치시키는 데는 많은 어려움이 있다[2].

색은 물체에 의한 빛의 물리적 변형에 의한 결과로 정의되며, 광원으로부터 나오는 광선이 물체에 비추어 반사되게 되면 안구의 망막에 도달하게 되고 여기에 따르는 시신경의 자극으로 인해 뇌에 전달되는 시지각의 일종으로 그 표현에 있어서는 극히 추상적인 개념이다[3,4,5]. 색을 분류하는 방법에는 색상, 명도, 채도를 기본으로 각각 번호나 기호로 분류시킨 색표를 이용하는 먼셀 색체계가 있으며, 국제 조명 위원회에 의해 개발된 L*, a*, b* 값을 이용한 CIE 색체계가 있다[6].

자연치의 색조를 분석하는 방법에는 크게 시각적 분석법과 장비를 이용한 기계적 방법이 있다[2,7,8]. 시각적 분석법은 치과 의사와 기공사가 많이 이용하고 있으나 색조를 맞추는데 있어 숙련된 기술이 필요하다. 또한 광원이나 주위환경에 영향을 받으며 술자의 주관적인 요소가 개입될 수 있다[9,10]. 기계적인 측정방법을 광학적 특성과 표준화된 색 체계를 바탕으로 객관적으로 색조를 분석해 주지만 측정장비의 예민함으로 측정시 주의 깊은 사용이 요구된다[13,14].

치아는 연령이 증가하면서 여러 가지 변화가 일어난다. 마모로 인한 형태의 변화가 일어나고, 치주질환에 의한 치근 노출과 치아가 이동하여 달라진 치열을 가지게 되고, 치아 색조의 변화도 생긴다[20]. 치아 색조는 연령이 증가하면서 법랑질이 얇아지면서 투명도가 떨어지게 되고[11] 법랑질 하부에 이차상아질이 형성되어 점차 어두워지게 된다[20]. 또한 흡연이나 음료에 의한 외부요인으로 색조의 변화를 가져오게 된다.

이에 본 연구는 상악 중절치의 색조를 spectrophotometer 측정장비를 이용하여 주위환경과 측정자에 따른 영향을 줄여 객관적인 자료를 얻고 연령 따라 치아의 위치별 색조 변화양상을 알아보고 자 한다.

Ⅱ. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구를 위해 진료실에 내원한 환자 중에서 수복 치료를 받지 않고 변색과 마모로 인한 형태이상이 없는 건전한 상악 중절치를 가진 50명의 피검자를 대상으로 하였다. 이들은 24세에서 67세까지의 나이 분포를 보이며 이를 20대, 30대, 40대, 50대, 60대로 총 5군으로 나누고 각각의 군은 남자5명, 여자5명으로 하였다. Table 1 은 연구대상의 평균연령 및 피검자 수를 보여준다.

Table. 1. Age and number of the subjects

Age group	Male	Female	Total
20~29	26.4(5)	24.8(5)	25.6(10)
30~39	33.8(5)	33.2(5)	33.5(10)
40~49	44.6(5)	44.0(5)	44.3(10)
50~59	55.0(5)	55.4(5)	55.2(10)
60~69	63.6(5)	63.2(5)	63.4(10)
Total	44.7(25)	44.1(25)	44.5(50)

2. 연구 방법

가) 측정기구

상악 중절치의 색조를 분석하는 Spectrophotometer (Model Chromaview 300, Spectoron Tech Co. Korea)는 XYZ filter방식이고 일광에 해당하는 CIE 표준 D65 광원을 이용하여 주위환경에 영향을 받지 않도록 하였고, 2광로 교조 측정방식에 의한 적분구식 45-0도법이다. 파장 영역은 380nm-760nm이고 측정경은 1mm인 장비이다(Fig. 1).

나) 측정 방법

선택된 피검자는 진료실 유니트 체어에 앉히고 측정전에 약 1분간의 양치질을 하고 각 치아는 타액과 물기를 거즈로 제거하였다. 상악 중절치의 측정부위는 각각 세부위로 나뉘어서 측정하는데 치아의 정중부를 결정하고 절단연에서 2mm 떨어진 곳, 치은연에서 2mm 떨어진 곳, 그리고 두 점의 중간 지점을 한 곳을 측정하였다(Fig. 2). 색조측정을 위하여 광학부에 흡광통을 놓고 영점조정을 한 후 광학부에 표준 백색판(X=78.2, Y=82.5, Z=86.2)을 놓고 표준조정을 시행하였다(Fig. 3). 치아의 색조를 측정시 spectrophotometer가 치면에 수직이 되도록 측정하였고 각 부위마다 3회씩 측정하였다. Fig. 4는 유니트 체어에서 색조 측정의 모습을 보여주고 있다.

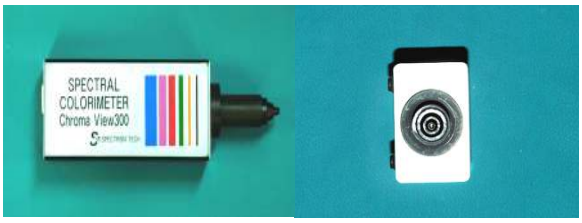


Fig. 1. Spectrophotometer and measuring aperture.

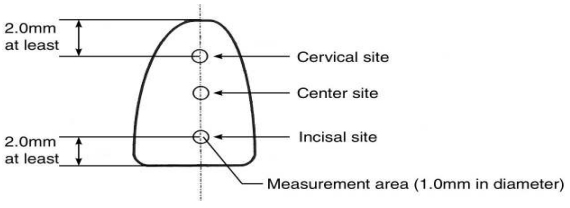


Fig. 2. Sites of spectrophotometer measurement on natural tooth.

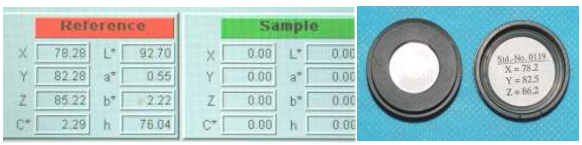


Fig. 3. Calibration of white standard.



Fig. 4. Subject and spectrophotometer device.

다) 측정 값과 통계처리

연령에 따라 측정한 값은 CIE 색체계에서 L*, a*, b* 값으로 나타내게 되는데 여기서 L*은 밝기를 나타내고, a*는 적녹 채도좌표에서의 값, b*는 황청 채도좌표에서의 값을 나타낸다. 피어슨의 상관 분석을 통하여 20대에서 60대까지 연령이 증가함에 따라 치경부, 중앙부, 절단부에서의 L*, a*, b*값의 변화양상을 알아보았다.

Ⅲ. 연구성적

Spectrophotometer를 이용하여 5군으로 나뉜 50명의 피검자를 연령에 따른 부위별 L*, a*, b*을 측정하였다. Table 2는 모든 측정값을 보여주고 있다.

L*값의 경우에는 치경부에서만 증령에 따라 감소하는 경향을 보여주고 있으며 나머지 중앙부나 절단

Table 2. L*, a*, b* value with age at 3 site

	Cervical			middle			incial		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
20's ave	91.52	0.15	0.5	91.56	0.14	0.43	91.33	0.17	0.39
S.D.	0.6	1	1.01	0.69	0.87	0.78	0.83	1.16	1.22
30's ave	91.51	0.2	0.49	91.07	0.22	0.34	90.69	0.2	0.4
S.D.	0.67	1	1.19	1.02	1.29	1.06	0.75	1.2	0.93
40's ave	90.95	0.33	0.92	91.33	0.3	1	90.94	0.24	0.97
S.D.	1.08	1.2	1.03	0.68	1.23	1.01	0.98	1.04	1
50's ave	91.04	0.6	1.23	91.55	0.36	1.09	91.26	0.59	1.3
S.D.	0.611	1.13	0.68	0.84	0.93	0.74	0.68	1.07	0.71
60's ave	90.78	0.8	1.32	91.36	0.52	1.27	91.07	0.58	1.31
S.D.	1.15	.06	0.73	0.62	0.66	0.43	0.59	0.49	0.58
Total	91.16	0.42	1.06	91.37	0.3	1	91.06	0.36	1.04
	0.87	1.06	0.96	0.77	1.1	0.88	0.78	1.08	0.94

부에서는 변화양상을 보이지 않고 있다 (Fig 5).

적녹채도지수를 나타내는 a*값의 경우에는 모든 부위에서 증령에 따른 증가양상을 보이고 있다 (Fig 6).

황청채도지수를 나타내는 b*값도 마찬가지로 증령에 따라 증가양상을 보이고 있다 (Fig 7).

Table 3은 증령에 따른 부위별 L*, a*, b* 값의 상관관계를 나타낸다. L*값은 치경부에서만 감소하는 음의 상관관계를 보여주고 있으며($P<0.05$), 나머지 부위에서는 유의성 있는 변화가 없었고, a*와 b* 값은 증령에 따라 증가하는 양상을 보이나 부위별 유의성은 없었다. 이는 작은 변수로 인한 것으로 변수가 증가된 전체 범위에서 a*는 양의 상관관계를 보이고 ($P<0.01$), b*도 역시 양의 상관관계를 나타낸다($P<0.05$).

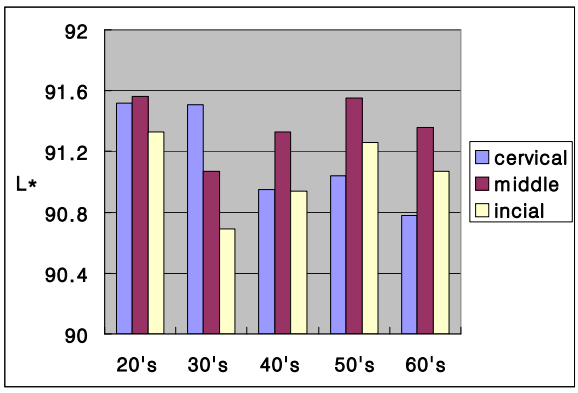


Fig. 5. L* variation with age at sites.

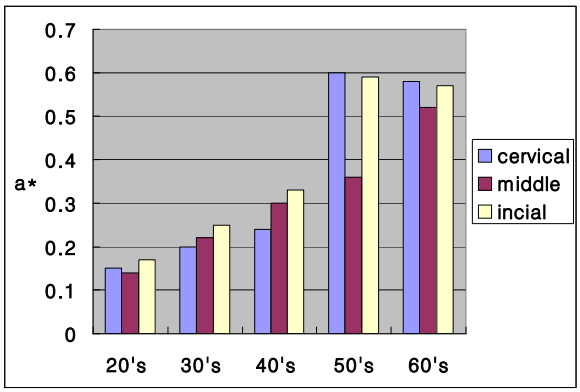


Fig. 6. a* variation with age at sites.

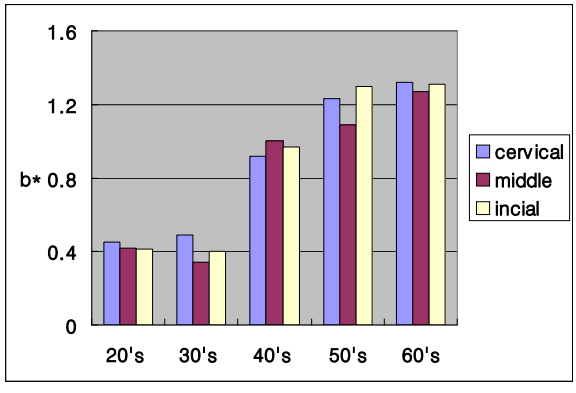


Fig. 7. b* variation with age at sites.

Table 3. Coefficient of correlation of L*, a*, b* with age at sites

	L*	a*	b*
Cervical	-0.308*	0.277	0.19
Middle	0.052	0.249	0.15
Incisal	0.04	0.233	0.15
Total	-0.08	0.253**	0.16*

** P<0.01 ; * P<0.05

Ⅳ. 총괄 및 고찰

구강 내에 존재하는 수복물은 저작이나 발음 기능 뿐 아니라 심미적으로도 환자에게 만족감을 줄 수 있어야 한다. 이중 현재 주로 이용되는 도재 수복물의 기계적, 물리적 특성에 대해서는 많은 연구와 발전이 있어 왔지만 도재 수복물에 사용되는 도재의 색조의 조화에 대해서는 아직도 많은 문제를 내포하고 있으며 임상적, 기술적인 면에서 도내수복물의 색조 선택, 전달과 색조 재현에 많은 어려움이 있다[2].

또한 특정 물체의 색에 영향을 미치는 요소로는 물체에 비춰지는 광원의 성질, 물체의 물리적 성질, 관찰자의 시각능력 및 주관적 판단, 주변색과 상호관계 등이 있으면 이 중 광원의 성질이 가장 중요하다[12].

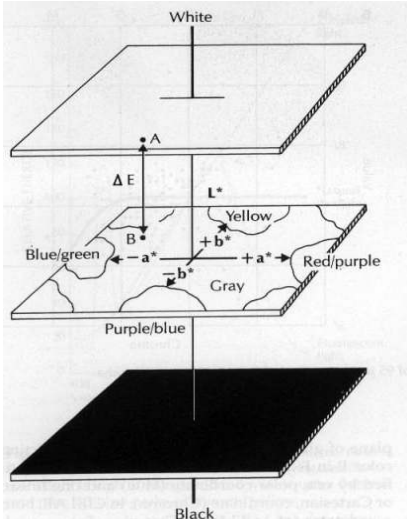


Fig. 8. CIELAB color space.

따라서 앞서 언급했듯이 색조 선택방법은 시각적 분석법과 기계적 방법이 있는데 이 실험에서 사용한 spectrophotometer를 이용한 색조선택은 주위환경이나 광원에 영향을 받지 않고 측정자의 주관적 요소가 배제되었다[13,14,15]. 또한 다양한 요인들에 의해 변화하는 색을 평가하고 표준화하기 위해 CIELAB 색채계가 이용되었다.(Fig. 8.) 이 색체계는 1931년에 국제 조명기구(CIE)에 의해 개발되었다가 1978년에 보다 발전시킨 색채계로 색 공간에서의 동일한 거리는 대략적으로 동일하게 인지되는 단계를 나타낸다. CIELAB 색채계의 3가지 좌표는 L*, a*, b*인데 여기서 L*은 밝기의 변수이고 a*와 b*는 채도 좌표이다. a*와 b*의 좌표는 각각 적색/녹색과 황색/청색의 축상에 위치하도록 고안되었다[16,17].

치아의 연령에 따른 색조의 변화는 다양한 식이습관과 치아내부 구조의 변화로 위치에 따라 변하게 되는데 상악 전치부의 경우, 마모가 주로 발생되는 치아의 절단연에서 교합에 의해 투명도의 감소가 일어나고[18] 이차 상아질이 형성됨에 따라 어두워지고 붉고 노란색의 색조를 띠게 된다[11].

색조 측정방법의 어려움과 자연치의 색조 변화로 인하여 실제 임상에서 사용되어지는 VITA Lumin Vacumn shade guide는 자연치와 비교시 밝기지수에서 어두운 분포영역을 나타내고 채도지수에서도 완벽하게 자연치의 색조 영역을 표현할 수 없다[19].

이러한 여러 이유로 전체 연령층에 대한 치아의 색조 특성을 파악하고 이해하는 것이 요구되어진다.

본 연구의 결과 치경부에서 L*값이 음의 상관관계를 보이는고 (P<0.05) 나머지 중앙부, 절단부에서는 변화양상을 보이지 않고 있다. 이는 증령에 따라 치경부에서 어두워진다는 걸 의미한다. 이는 이 부위의 법랑질 층이 얇아서 하부의 진한 색조의 이차상아질과 치근 색조의 영향으로 다른 중앙부나 절단부에 비해 증령에 따른 영향을 많이 받기 때문이다.

a*와 b*값 역시 연령이 증가함에 따라 증가하는 양상을 보이며 부위별 유의성은 없으나 (P<0.05) 상관 관계를 보면 치경부로 갈수로 증가하는 양상을 보인다. 이는 치경부에서 분홍색의 치은과 치근 색조로 인해 적색/녹색 채도 좌표에서 좀 더 붉은 색조를 띠게 되고. 치근 노출로 인한 치근 색조와 얇

은 법랑질 층으로 하부의 진한 이차상아질의 색조가 표현되어 황색/청색의 좌표에서 좀 더 노란 색조을 띠게 된다.

이러한 연령과 부위에 따른 색조의 변화를 이해함으로써 자연스럽고 심미적인 보철 수복에 있어 올바른 색조의 선택과 전달, 수복물의 평가에 도움이 되리라 생각된다.

V. 결 론

증령에 따른 색조변화를 알아보기 위해 선정된 50명의 피검자를 연령별로 5군으로 나누고, 상악 중절치를 부위별로 치경부, 중앙부, 절단부 세부위로 나누어 spectrophotometer로 측정한 결과로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 색조 측정 결과 L*값이 치경부에서 유의성있게 작아지고 ($P<0.05$) 나머지 중앙부, 절단부에서는 변화가 없었다. 이는 증령에 따라 치경부에서 어두워짐을 의미한다.
2. a*값은 증령에 따라 증가 양상을 보이나 부위별 유의성을 보이지 않는다. 그러나 변수가 증가된 전체 범위에서는 a*값이 유의성 있게 증가하여 치아가 reddish 해 진다 ($P<0.01$).
3. b* 값 역시 부위별 유의성을 띠지 않으나 전체적으로 볼 때 증령에 따랄 증가하여 yellowish 해 진다 ($P<0.05$).

REFERENCES

1. Davison SP, Myslinski NR. Shade selection by color vision-defective dental personnel. J Prosthet Dent 1990;63:97-101.
2. Miller LL. A scientific approach to shade matching , in Preston JD : Perspective in Dental Ceramics ; Proceedings of the Fourth International Symposium on Ceramics, Chicago : Quintessence Pub Co, 1988: 193-208.
3. Christian G. Color theory for the dentist and dental technician. Quintessece Dent Tech (Korean Edition) 1996;19:71-81
4.. Sproull RC. Color matching in dentistry : Part I. The three-dimesional nature of color. J Prosthet Dent 1973;29:416-424.
5. Swepston JH, MillerIII AW. Esthetic matching. J Prosthet Dent 1985; 54: 623-625
6. International standard ISO 7491: Dental materials-Determination of color stability of dental polymeric materials(1st ed),ISO 7491, 1985.
7. Billmeyer FW, Saltzman M. Principles of color technology. 2nd ed. New York: John Wiley; 1981. p1-110.
8. Knsipel G. Factors affecting the process of color matching restorative materials to natural teeth. Quintessence Int 1991; 22: 525-531.
9. Johnston WM, Kao EC. Assessment of apperarance match by viusal observation and clinical colorimetry. J Dent Res 1989;68:819-822.
10. Sorensen JA, Torres TJ. Improvede color matching of metal-ceramic restorations. Part I. A systematic method for shade determination. J Prosthet Dent 1986; 58: 133-9
11. Bruer GM. Color changes of composites on exposure to various energy source. Dent Mater 1988;4:55-59.
12. Goodkind RJ, Keenan K, Schwabager WB. Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo color measurements of 2830 anterior teeth. J Prosthet Dent 1987;58:535-542.
13. Saleski CG. Color, light, and shade matching. J Prosthet Dent 1977; 27: 264-268.
14. O'Brien WJ, Groh CL, Boenke KM. A20. new, small color difference equation for dental shade. J Prosthet Dent 1991 ; 66 : 20-23.
15. Seghi R, Johnston W, O'Brien WJ. Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelains. J Dent REs 1989;68:1755-1759
16. Sproull RC. Color matching in dentistry : Part III. Color control .J Prosthet Dent 1974;31:146-154.
17. Mulla FA, Weiner S. Effects of temperature on color stability of porcelain stains. J Prosthet Dent 1991;65:507-512.
18. Uchida, H, Vaidyanathan J, Viswanadham T, Vaidyanathan TK. Color stability of dental composites as a function of shade. J Prosthet Dent 1998;79:372-377.
19. Nystrom M, Kononen M, Alaluusua S, Evalahti M, Vartiovaara J. Development of horizontal tooth wear in maxillary anterior teeth from five to 18years of age. J Dent Res 1990;69:1765-70
20. Akira H , Ikuo I , Satoshi K. Color and translucency of in vivo natural central incisors. J Prosthet Dent 2000;83:418-423