



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

치의학석사 학위논문

유전치 기성 지르코니아
도재관의 색조 평가

2015 년 2 월

서울대학교 대학원
치의과학과 소아치과학 전공
이 은 지

치의학석사 학위논문

유전치 기성 지르코니아
도재관의 색조 평가

Colorimetric Evaluation of Zirconia Crowns
for Anterior Primary Teeth

2015 년 2 월

서울대학교 대학원
치의과학과 소아치과학 전공
이 은 지

유전치 기성 지르코니아
도재관의 색조 평가

지도교수 김 정 욱

이 논문을 치의학 석사 학위논문으로 제출함
2014 년 11 월

서울대학교 대학원
치위과학과 소아치과학 전공
이 은 지

이은지의 석사 학위논문을 인준함
2014 년 12 월

위 원 장 김 영 재 (인)

부위원장 김 정 욱 (인)

위 원 신 터 전 (인)

국문초록

유전치 기성 지르코니아 도재관의 색조 평가

(지도교수 김 정 옥)

이 은 지

서울대학교 대학원

치의과학과 소아치과학 전공

과거에 비하여 최근 유치의 심미적인 요구 수준이 높아지고 있다. 이러한 환자의 심미적 욕구를 충족시키기 위해 여러 가지 유전치 수복 방법이 개발되었는데, 이중 지르코니아를 이용한 기성도재관이 큰 주목을 받고 있다. 사용되는 기성 지르코니아 도재관과 시멘트 종류에 따라 임상적으로 관찰되는 색조에 차이가 나타날 수 있는데, 이에 본 연구에서는 시중의 기성 지르코니아 도재관과 접착에 사용되는 시멘트 종류에 따른 색조를 측정하여 이를 한국인 어린이 유전치 평균 색조와 비교하여 자연치와 가장 유사한 색조합을 찾아내고자 한다.

본 연구에서는 서울대학교치과병원 소아치과에 내원한 2세에서 6세 사이 어린이 100명을 대상으로 선정 기준에 부합하는 상악 유전치를 색체계를 이용하여 색조 값을 측정하였다. 또한 상악 유전치에 해당되는 기성 지르코니아 도재관 3종(ZirkizTM crown, NusmileTM crown Shade Light, NusmileTM crown Shade Extralight)과 시멘트 3종(Fujicem2TM, RelyXTM U200, GC Fuji1TM)을 이용하여 각각의 도재관과 시멘트 종류

에 따른 색조 측정을 시행한 뒤, 이들 사이의 색조 값을 비교하고, 또한 앞서 구한 한국인 어린이 유전치 색조 값과 비교하였다.

그 결과 상악 유중절치의 색조 평균(표준편차)은 $L^*=77.83(2.44)$, $a^*=0.78(1.16)$, $b^*=9.74(1.95)$ 이고, 상악 유측절치의 색조 평균은 $L^*=77.18(2.45)$, $a^*=0.79(0.81)$, $b^*=10.67(2.43)$ 인 것으로 나타났다. 기성 지르코니아 도재관 종류에 따른 색조차이의 경우 L^* 값에서는 ZirbizTM crown과 NusmileTM crown Shade Light, a^* 값의 경우 NusmileTM crown Shade Light와 NusmileTM crown Shade Extralight에서 유의한 차이가 없었고($p > 0.05$), b^* 값은 모든 기성 지르코니아 도재관 종류에 따른 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 시멘트 종류에 따른 색조 비교 시에는 GC FujilTM cement의 경우에만 다른 2종의 시멘트와 통계학적으로 색조 차이가 있는 경향을 보였고, Fujicem2TM cement와 RelyXTM U200 cement Shade A2 색차는 임상적으로 허용 가능한 수준이었다. 한국인 어린이 상악 유전치 색조와 가장 잘 맞는 조합은 ZirbizTM crown과 Fujicem2TM cement를 사용한 경우였고, 그 다음으로는 NusmileTM crown Shade Light와 RelyXTM U200 cement Shade A2를 사용한 경우였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$).

주요어 : 기성도재관, 색조, 상악유전치

학 번 : 2013-21801

목 차

1. 서론	1
2. 재료 및 방법	4
3. 결과	7
4. 고찰	17
5. 참고문헌	24
Abstract	27

서론

치아는 외모에 영향을 미치는 중요한 신체기관 중의 하나이며 전치부 수복은 구치부 수복에 비해 심미성이 더 요구된다. 자신의 치아가 아름답지 않다고 느끼는 어린이와 청소년은 심리적 그리고 사회적 발달에 부정적인 영향을 받을 수 있다¹⁾. 또한 최근 경제적 여건의 향상으로 인해 생활수준이 높아짐에 따라 영구치에서 뿐만 아니라 유치에서도 심미적인 요구 수준이 높아지고 있는데, 고르게 배열된 새하얀 치아는 매력적일 뿐만 아니라 자신감, 청결 수준, 건강상태, 그리고 사회경제적 수준을 반영한다고 할 수 있다²⁾.

이러한 환자의 심미적 욕구를 충족시키기 위해 여러 가지 유전치 수복 방법이 개발되었다. 유전치 수복시 대부분의 진료실에서 전통적으로 사용하고 있는 방법으로는 개창금속관이 있는데 이것은 내구성이 우수하나 금속으로 인해 심미성이 좋지 않다는 단점이 있다. 또 많이 사용되는 방법으로 celluloid crown form을 이용한 레진관이 있는데 이것은 심미적이고 형태수정이 용이하며 자연치와 조화를 잘 이루고 색조를 맞추기 쉽다는 등의 장점이 있으나 변색, 파절 등의 가능성이 높고 치아 삭제중 생기는 혈액과 수분 조절의 어려움으로 인해 술자의 수기에 민감하다는 단점이 있다^{3,4)}. 이러한 레진관의 단점을 극복하기 위해 최근에는 기성 지르코니아 도재관이 출현하게 되었다. 이러한 기성도재관은 유전치의 평균적인 형태에 맞게 미리 만들어진 도재관으로 심미적이고 높은 강도와 내구성으로 인해 파절의 위험이 적으며 뛰어난 생체 친화성 등의 장점이 있어 최근 소아치과 영역에서 널리 사용되고 있다.

Oueis 등⁵⁾은 2009년 소아치과 의사를 대상으로 유전치 기성관 사용현황에 관한 조사를 하였다. 그 결과 응답자의 51%에서 유전치 수복시 기성관을 사용한다고 대답하였고 그 중 61%가 여러 시판중인 기성관 중에서 NusmileTM crown을 사용한다고 답하였다. MacLean 등⁶⁾도 유전치를

Nusmile™ crown으로 치료받은 환자를 대상으로 만족도 등에 관해 조사한 결과 91%에서 심미적으로 만족할만한 결과를 얻었다고 보고하였으며, Champagne 등⁷⁾은 Nusmile™ crown으로 치료시 보호자의 만족도가 93%로 매우 높았다고 밝혔다.

치아 심미성을 결정하는 요인으로는 치아 배열과 형태, 투과성, 대칭성, 표면 질감, 그리고 색상 등이 있는데 이중 색상은 심미성에 지대한 영향을 미치게 된다⁸⁾. 임상에서 수복물의 색상을 선택할 때 대개 육안으로 주변 치아와 색상을 비교하여 선택하게 되는데 이는 관찰자의 주관이 개입될 수 있고 주변의 환경적인 요인들에 의해 다르게 인지될 수 있어 적절한 색상을 선택하는 것은 매우 어렵다. 그러므로 다양한 양상의 치아 색을 재현하여 수복하기 위해서는 치아 색을 결정하기 위한 기준이 필요하다⁹⁾. 또한 유치의 색조는 영구치에 비해 더 밝고 청색을 띤다고 알려져 있기 때문에 영구전치의 색조체계에 기초한 기존의 심미수복재료의 색조를 그대로 유전치에 적용했을 경우 색조의 부조화가 일어나기 쉬우므로 유치에 관한 차별적인 색상 고려 과정이 요구된다¹⁰⁾.

색을 객관적으로 표현하기 위해 1976년 국제조명위원회(Commission Internationale de l'Éclairage; International Commission on Illumination, CIE)에서는 CIE 표준표색계를 발표하였는데 이것은 모든 색을 3가지 성분 L^* , a^* , b^* 값으로 표현한 것으로 L^* 은 명도에 해당하는 것으로 밝기를 나타내고 a^* 는 적색과 녹색의 정도, b^* 는 황색과 청색의 정도를 나타낸다¹¹⁾. O'Brien 등¹²⁾에 의하면 CIE 표준표색계에 의해 객관화된 색조 값을 바탕으로 선택된 두 물체의 색차를 ΔE_{ab} 값을 통해 구할 수 있는데 ΔE_{ab} 값은 두 색상 사이의 최소 거리를 의미하는 것으로 $\Delta E_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$ 와 같은 공식에 의해 얻어지게 된다. 그는 ΔE_{ab} 값이 1보다 작으면 색의 일치가 뛰어나고 2보다 작다면 색차는 허용할만한 수준이며 만약 ΔE_{ab} 값이 3.7보다 크다면 임상적으로 색차를 인지할 수 있다고 하였다.

현재까지 한국인 어린이 자연 유전치 치아 색조 측정과 시중에 시판되고 있는 유치 인공치 또는 레진의 색조를 측정 후 이를 비교 분석하는

연구는 시행되어 왔으나^{13,14)} 최근 각광받고 있는 기성 지르코니아 도재관의 색조와 한국인 어린이 자연 유전치의 색조 비교에 관한 연구는 아직 행해지지 않았다. 이에 본 연구에서는 한국인 어린이 유전치 평균 색조를 측정하여 평균값을 구하고 시중의 기성 지르코니아 도재관 (ZirkizTM crown, NusmileTM crown)과 접착에 사용되는 시멘트 (Fujicem2TM cement, RelyXTM U200 cement Shade A2, GC FujiITM cement) 종류에 따른 색조를 측정하여 이를 유전치 평균 색조와 비교함으로써 자연치와 가장 유사한 기성 지르코니아 도재관과 시멘트 조합을 찾고자 하였다.

연구재료 및 방법

1. 한국인 어린이 유전치 색조 측정

1) 연구대상

본 연구에서는 2014년 8월부터 2014년 9월까지 서울대학교치과병원 소아치과에 구강검진을 받기 위해 내원한 전신 병력이 없는 건강한 만 2세 이상 6세 이하의 어린이를 대상으로 상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치의 색조 측정을 시행하였다. 본 연구는 서울대학교 치의학대학원 연구윤리심의위원회의 승인을 거쳤다(S-D20140027). 상악 유전치 부위에 한하여 치아우식, 치주질환이 없고 치아착색과 변색이 없으며 수복물 또한 없고 치아파절과 외상의 흔적, 동요도가 없는 치아를 대상으로 실험을 진행하여 총 100명(남아 55명, 여아 45명)의 어린이가 참여하였고 평균연령은 58.66(± 15.27)개월이었다. 실험에 앞서 피험자의 법정 대리인에게 본 연구의 목적과 과정에 대해 설명하고 임상연구 피험자 동의서에 서명토록 하였다.

2) 연구방법

선정기준에 부합하는 어린이의 상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치를 측정 전에 러버컵과 퍼미스로 치면을 연마하여 치태 등의 이물질을 제거하였다. 동일한 진료실의 동일한 연구자에 의해 색체계인 ShadeEye NCC™ (Shofu, Japan)를 이용하여 각각의 치아의 CIE L^* , a^* , b^* 값을 측정하였는데 치아 순면의 근원심, 치경부-절단면 중앙 1/3 부위를 측정하도록 하고 측정 시에 색체계의 팁이 치아 순면과 떨어지지 않도록 주의하였다. 그 후 총 100명을 대상으로 얻은 색조 측정치를 수집하여 각각의 치아에 대한 CIE L^* , a^* , b^* 평균값을 구하였다.

2. 기성 지르코니아 도재관과 시멘트 종류에 따른 색조 측정

1) 연구대상

상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치 각각에 해당되는 시판중인 기성 지르코니아 도재관 3종 (Zirkiz™ crown size 3 (HASS, Korea), Nusmile™ crown Shade Light size 3 (Nusmile, USA), Nusmile™ crown Shade Extralight size 3 (Nusmile, USA))과 접착에 사용되는 시멘트 3종(Fujicem2™ cement (GC CORPORATION, Japan), RelyX™ U200 cement Shade A2 (3M, Germany), GC Fuji1™ cement (GC CORPORATION, Japan))을 대상으로 실험을 진행하였다.

2) 연구방법

앞서 언급한 기성 지르코니아 도재관 3종과 기성 지르코니아 도재관 내부를 채울 시멘트 3종을 대상으로 각 종류별로 4개 그룹씩 총 36개 그룹에 대하여 색조를 측정하였는데, 한 개의 그룹은 상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치에 해당하는 기성 지르코니아 도재관 1개씩 총 4개의 기성도재관으로 이루어지게 된다. 기성 지르코니아 도재관 내부는 Fujicem2™ cement, RelyX™ U200 cement Shade A2 또는 GC Fuji1™ cement로 채우고 측정을 시행하는데 측정은 앞서 한국인 어린이 상악 유전치 색조 측정시 사용하였던 동일한 색체계 ShadeEye NCC™를 사용하였다.

제조자의 지시에 따라 혼합된 시멘트로 기성 지르코니아 도재관 내부를 채운 후 시멘트가 경화되고 나서 기성도재관 순면의 근원심, 치경부-절단연 중앙 1/3의 색조 CIE L^* , a^* , b^* 값을 측정하는데, 색조 측정시마다 매번 색체계의 calibration을 시행하고 각각의 기성 지르코니아 도재관당 3회씩 색조를 측정하여 평균값을 사용하였다. 색조 측정시에 색체계의 팁이 매번 같은 자리에 위치하도록 가이드 템플릿을 만들어 색조 측정시에 색측기 팁의 위치 변화로 오차가 생기지 않도록 하였다(Fig 1).



Figure. 1. The guide template used for colorimetric evaluation of Zirconia crowns.

모든 그룹에 대하여 색조 측정을 마친 뒤 각각의 기성 지르코니아 도재관과 사용된 시멘트 종류에 따른 상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치의 색조 CIE L^* , a^* , b^* 값의 4그룹 평균값을 구하였다.

3. 한국인 어린이 유전치 색조와 기성 지르코니아 도재관, 시멘트 종류에 따른 색조의 통계처리 및 분석

통계분석은 SPSS 18.0(SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하였다. 측정된 결과를 토대로 같은 종류의 시멘트를 사용 시 기성 지르코니아 도재관의 색조 차이, 같은 기성 지르코니아 도재관에서 시멘트 색조 차이를 일원배치 분산분석을 이용하여 분석하였다. 색차방정식 $\Delta E_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$ 을 이용하여 각각의 경우에서 같은 종류의 시멘트 사용 시 기성 지르코니아 도재관 사이의 색차이, 같은 기성 지르코니아 도재관에서 시멘트 색조 차이를 또한 구하였다.

그리고 앞서 구한 한국인 어린이 자연 유전치 색조와 기성 지르코니아 도재관, 시멘트 종류에 따른 기성 지르코니아 도재관 색조간의 차이를 색차 방정식 ΔE_{ab} 을 통해 구하여 어떤 종류의 기성 지르코니아 도재관과 시멘트를 사용했을 때 한국인 어린이 유전치 색상과 가장 유사한지를 확인하였다.

결 과

1. 한국인 어린이 상악 유전치 색조

연구에 참가한 100명의 어린이를 대상으로 상악 우측 유측절치, 상악 우측 유중절치, 상악 좌측 유중절치, 상악 좌측 유측절치의 색조를 측정하여 얻은 CIE L^* , a^* , b^* 값의 평균과 표준편차 값의 결과는 다음 Table 1과 같았다.

Table 1. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the natural maxillary primary anterior teeth (n=100)

	L^*	a^*	b^*
#52	76.79(2.44) ^b	0.70(0.72) ^a	10.64(2.64) ^a
#51	77.54(2.41) ^a	0.71(0.84) ^a	9.57(1.95) ^b
#61	78.12(2.43) ^a	0.84(1.40) ^a	9.91(1.92) ^b
#62	77.56(2.38) ^a	0.87(0.88) ^a	10.70(2.18) ^a

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

이를 토대로 상악 좌우측 유중절치, 유측절치, 그리고 상악 4전치의 CIE L^* , a^* , b^* 색조 평균값을 구한 결과는 다음 Table 2와 같았다.

Table 2. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the maxillary primary central incisors, lateral incisors and four incisors

	L^*	a^*	b^*
Central incisors	77.83(2.44) ^a	0.78(1.16) ^a	9.74(1.94) ^b
Lateral incisors	77.18(2.44) ^a	0.79(0.81) ^a	10.67(2.42) ^a
Four incisors	77.50(2.46)	0.78(0.81)	10.21(2.24)

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

2. 기성 지르코니아 도재관과 레진시멘트 종류에 따른 색조 측정

본 연구에서 사용된 기성 지르코니아 도재관과 시멘트에 따른 각각의 치아별 CIE L^* , a^* , b^* 값의 평균과 표준편차는 다음 Table 3-6과 같고, 상악 좌우측 유중절치와 상악 좌우측 유측절치의 평균값을 구한 것은 Table 7, 8과 같았다.

Table 3. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the right maxillary primary lateral incisors

		L^*	a^*	b^*
Zirkiz TM	Fujicem2 TM	81.90(1.10) ^b	-1.53(0.07) ^{a,b}	11.68(0.44) ^b
	RelyX TM	82.73(0.39) ^b	-1.43(0.19) ^b	11.57(0.40) ^b
	GC Fuji1 TM	87.46(0.68) ^a	-1.33(0.39) ^a	15.33(0.66) ^a
Nusmile TM Light	Fujicem2 TM	82.57(0.83) ^b	-0.79(0.19) ^a	13.14(0.62) ^b
	RelyX TM	82.68(0.95) ^b	-0.71(0.17) ^a	12.24(0.41) ^c
	GC Fuji1 TM	87.46(0.68) ^a	-1.33(0.39) ^b	15.33(0.66) ^a
Nusmile TM Extralight	Fujicem2 TM	84.23(0.89) ^b	-0.63(0.20) ^{a,b}	4.93(0.53) ^b
	RelyX TM	84.19(0.84) ^b	-0.53(0.14) ^a	4.67(0.53) ^b
	GC Fuji1 TM	89.26(0.64) ^a	-0.79(0.14) ^b	6.32(0.88) ^a

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

Table 4. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the right maxillary primary central incisors

		L^*	a^*	b^*
Zirkiz TM	Fujicem2 TM	82.30(0.94) ^c	-1.50(0.09) ^b	11.39(0.58) ^b
	RelyX TM	83.89(0.70) ^b	-1.28(0.18) ^a	10.98(0.59) ^b
	GC Fuji1 TM	88.40(0.39) ^a	-1.86(0.11) ^c	14.48(0.43) ^a
Nusmile TM Light	Fujicem2 TM	82.51(0.73) ^b	-0.60(0.23) ^a	13.48(0.83) ^b
	RelyX TM	82.68(0.59) ^b	-0.63(0.14) ^a	12.64(0.41) ^b
	GC Fuji1 TM	87.52(0.58) ^a	-1.01(0.27) ^b	16.33(0.38) ^a
Nusmile TM Extralight	Fujicem2 TM	85.33(0.67) ^b	-0.93(0.09) ^{a,b}	5.45(0.99) ^b
	RelyX TM	86.17(0.39) ^b	-0.85(0.16) ^a	4.63(0.66) ^b
	GC Fuji1 TM	91.08(0.52) ^a	-1.20(0.26) ^b	7.96(0.48) ^a

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

Table 5. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the left maxillary primary central incisors

		L^*	a^*	b^*
Zirkiz TM	Fujicem2 TM	82.15(1.14) ^b	-1.49(0.27) ^{a,b}	11.28(0.65) ^b
	RelyX TM	82.97(0.27) ^b	-1.39(0.14) ^a	11.30(0.79) ^b
	GC Fuji1 TM	88.37(0.35) ^a	-1.77(0.17) ^b	15.28(0.34) ^a
Nusmile TM Light	Fujicem2 TM	81.75(0.87) ^b	-0.53(0.24) ^a	13.84(0.73) ^b
	RelyX TM	82.50(1.67) ^b	-0.61(0.12) ^a	12.63(0.81) ^b
	GC Fuji1 TM	87.39(1.30) ^a	-0.87(0.39) ^a	15.88(0.70) ^a
Nusmile TM Extralight	Fujicem2 TM	85.50(0.63) ^b	-0.37(0.37) ^a	6.19(1.01) ^b
	RelyX TM	85.54(1.48) ^b	-0.38(0.22) ^a	5.08(0.48) ^b
	GC Fuji1 TM	89.81(0.62) ^a	-0.54(0.22) ^a	9.29(0.37) ^a

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

Table 6. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the left maxillary primary lateral incisors

		L^*	a^*	b^*
Zirkiz TM	Fujicem2 TM	81.35(0.50) ^c	-1.49(0.12) ^a	11.48(0.64) ^b
	RelyX TM	85.53(0.40) ^b	-1.45(0.10) ^a	11.56(0.49) ^b
	GC Fuji1 TM	86.61(0.59) ^a	-1.59(0.16) ^a	14.43(0.29) ^a
Nusmile TM Light	Fujicem2 TM	82.82(1.00) ^b	-0.82(0.25) ^a	12.65(0.92) ^b
	RelyX TM	83.44(1.04) ^b	-0.89(0.52) ^a	12.93(0.34) ^b
	GC Fuji1 TM	86.97(0.71) ^a	-0.91(0.25) ^a	16.10(0.93) ^a
Nusmile TM Extralight	Fujicem2 TM	85.20(0.59) ^b	-0.74(0.13) ^c	5.46(0.74) ^b
	RelyX TM	84.98(1.93) ^b	-0.50(0.17) ^b	5.15(1.16) ^b
	GC Fuji1 TM	89.45(0.33) ^a	-0.99(0.13) ^a	7.67(0.47) ^a

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

Table 7. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the maxillary primary central incisors

		L^*	a^*	b^*
Zirkiz TM	Fujicem2 TM	82.23(1.05) ^c	-1.50(0.20) ^a	11.34(0.62) ^b
	RelyX TM	83.43(0.70) ^b	-1.33(0.17) ^a	11.14(0.72) ^b
	GC Fuji1 TM	88.38(0.37) ^a	-1.81(0.15) ^b	14.88(0.56) ^a
Nusmile TM Light	Fujicem2 TM	82.13(0.89) ^b	-0.57(0.24) ^a	13.66(0.80) ^b
	RelyX TM	82.59(1.26) ^b	-0.62(0.13) ^a	12.64(0.64) ^c
	GC Fuji1 TM	87.45(1.01) ^a	-0.94(0.34) ^b	16.11(0.60) ^a
Nusmile TM Extralight	Fujicem2 TM	85.42(0.66) ^b	-0.65(0.39) ^a	5.82(1.07) ^b
	RelyX TM	85.85(1.13) ^b	-0.62(0.30) ^a	4.85(0.62) ^c
	GC Fuji1 TM	90.44(0.85) ^a	-0.87(0.41) ^a	8.63(0.79) ^a

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

Table 8. Mean CIE L^* , a^* , b^* (Standard Deviation) of the maxillary primary lateral incisors

		L^*	a^*	b^*
Zirkiz TM	Fujicem2 TM	81.63(0.90) ^c	-1.51(0.10) ^a	11.58(0.56) ^b
	RelyX TM	83.13(0.56) ^b	-1.44(0.15) ^a	11.56(0.45) ^b
	GC Fuji1 TM	86.36(0.57) ^a	-1.65(0.14) ^b	14.29(0.36) ^a
Nusmile TM Light	Fujicem2 TM	82.69(0.93) ^b	-0.80(0.22) ^a	12.90(0.82) ^b
	RelyX TM	83.06(1.06) ^b	-0.80(0.40) ^a	12.59(0.51) ^b
	GC Fuji1 TM	87.21(0.74) ^a	-1.12(0.39) ^a	15.71(0.90) ^a
Nusmile TM Extralight	Fujicem2 TM	84.71(0.90) ^b	-0.69(0.18) ^b	5.20(0.70) ^b
	RelyX TM	84.58(1.54) ^b	-0.52(0.16) ^a	4.91(0.89) ^b
	GC Fuji1 TM	89.35(0.52) ^a	-0.89(0.17) ^c	6.99(0.98) ^a

Different letters represent statistically significant differences in Duncan post-hoc test ($p < 0.05$).

같은 종류의 시멘트 사용 시 ZirkizTM crown, NusmileTM crown Shade Light, NusmileTM crown Shade Extralight의 색차이를 색차방정식 ΔE_{ab} 값을 통해 알아본 결과 ZirkizTM crown과 NusmileTM crown Shade Light사이의 경우에는 ΔE_{ab} 값이 3.7을 넘지 않는 것으로 나타나 차이가 크게 없음을 알 수 있었다(Table 9). 또한 같은 시멘트를 사용했을 때 3종 crown간 색조차이를 통계학적으로 비교분석시 L^* 값의 경우에는 ZirkizTM crown과 NusmileTM crown Shade Light는 차이가 없었고 NusmileTM crown Shade Extralight에서만 유의한 차이가 있었다. a^* 값의 경우 NusmileTM crown Shade Light과 NusmileTM crown Shade Extralight는 유의한 차이가 없었으나 ZirkizTM crown과는 유의한 차이가 있었으며 b^* 값의 경우에는 3종 기성도재관 모두 유의한 차이가 있었다(Table 10).

Table 9. The color difference (Standard Deviation) between preformed zirconia crown using same cements

Cement	Preformed zirconia crown	The color difference (ΔE_{ab})			
		#52	#51	#61	#62
Fujicem2 TM cement	Zirkiz TM	2.15	2.56	3.10	2.26
	Nusmile TM Light	(0.92)	(0.94)	(1.00)	(1.12)
	Zirkiz TM	7.33	6.84	6.34	7.16
	Nusmile TM Extralight	(0.63)	(0.71)	(1.21)	(0.64)
	Nusmile TM Light	8.47	8.61	8.62	7.69
	Nusmile TM Extralight	(0.66)	(0.94)	(1.09)	(0.96)
RelyX TM U200 cement Shade A2	Zirkiz TM	1.47	2.25	2.46	1.87
	Nusmile TM Light	(0.35)	(0.84)	(0.72)	(0.62)
	Zirkiz TM	7.16	6.78	6.94	6.92
	Nusmile TM Extralight	(0.59)	(0.98)	(1.02)	(1.25)
	Nusmile TM Light	7.83	8.75	8.39	8.24
	Nusmile TM Extralight	(0.46)	(0.76)	(1.31)	(1.30)
GC FujiI TM cement	Zirkiz TM	2.02	2.29	1.69	2.01
	Nusmile TM Light	(0.38)	(0.45)	(1.23)	(0.77)
	Zirkiz TM	8.53	7.09	6.31	7.38
	Nusmile TM Extralight	(0.73)	(0.60)	(0.45)	(0.53)
	Nusmile TM Light	9.25	9.12	7.12	8.80
	Nusmile TM Extralight	(0.97)	(0.66)	(1.10)	(1.03)

Table 10. Results of analysis of variances according to the types of zirconia crown in maxillary 4 incisors

	L^*			a^*			b^*		
	Z	NL	NEL	Z	NL	NEL	Z	NL	NEL
Z	/			/			/		
NL									
NEL	*	*		*			*	*	

* : $p < 0.05$

Z = ZirkizTM, NL = NusmileTM Light, NLE = NusmileTM Extralight

같은 종류의 기성 지르코니아 도재관에서 Fujicem2TM cement, RelyXTM U200 cement Shade A2, GC FujilTM cement 색의 차이가 있는지 색차방정식 ΔE_{ab} 값을 통해 알아본 결과 Fujicem2TM cement와 RelyXTM U200 cement 간에는 차이가 별로 없었으나 상대적으로 GC FujilTM cement와는 큰 차이가 발견되었다(Table 11). 통계학적으로 분석시 Fujicem2TM cement와 RelyXTM U200 cement Shade A2의 색조는 비슷하였으나 GC FujilTM cement와는 유의한 차이가 있는 경향성을 보였다(Table 12).

Table 11. The color difference (Standard Deviation) between cements using same preformed zirconia crown

Preformed zirconia crown	Cement	The color difference (ΔE_{ab})			
		#52	#51	#61	#62
Zirkiz™	Fujicem2™	1.38	1.93	1.53	2.30
	RelyX™ U200	(0.71)	(0.96)	(0.78)	(0.55)
	Fujicem2™	4.92	6.87	7.46	6.05
	GC Fuji1™	(1.10)	(0.98)	(0.95)	(0.78)
	RelyX™ U200	4.30	5.80	6.77	4.25
	GC Fuji1™	(0.46)	(0.34)	(0.41)	(0.53)
Nusmile™ crown Shade Light	Fujicem2™	1.53	1.29	2.24	1.77
	RelyX™ U200	(0.66)	(0.73)	(1.30)	(0.73)
	Fujicem2™	5.45	5.83	6.14	5.53
	GC Fuji1™	(1.00)	(0.95)	(1.32)	(1.13)
	RelyX™ U200	5.79	6.13	6.21	4.93
	GC Fuji1™	(1.02)	(0.55)	(1.18)	(0.71)
Nusmile™ crown Shade Extralight	Fujicem2™	1.21	1.63	2.05	2.20
	RelyX™ U200	(0.65)	(0.77)	(0.92)	(1.13)
	Fujicem2™	5.31	6.34	5.43	4.85
	GC Fuji1™	(1.06)	(0.95)	(0.76)	(0.78)
	RelyX™ U200	5.41	6.01	6.14	5.48
	GC Fuji1™	(1.00)	(0.39)	(0.99)	(1.38)

Table 12. Results of analysis of variances according to the types of cement in maxillary primary

		L^*			a^*			b^*									
		FC	R	F1	FC	R	F1	FC	R	F1							
Zirkiz™	FC	/			/			/									
	R										*						
	F1										*	*		*	*		*
Nusmile™ Shade Light	FC	/			/			/									
	R															*	
	F1										*	*		*	*		*
Nusmile™ Shade Extralight	FC	/			/			/									
	R																
	F1										*	*			*		*

* : $p < 0.05$

FC = Fujicem2™, R = RelyX™ U200, F1 = GC Fuji1™

3. 한국인 어린이 상악 유전치 색조와 기성 지르코니아 도재관, 시멘트 종류에 따른 색조 비교

앞서 구한 한국인 어린이 상악 자연 유전치 CIE L^* , a^* , b^* 평균값과 시멘트 종류에 따른 각각의 기성 지르코니아 도재관의 색조값 CIE L^* , a^* , b^* 사이의 색차(ΔE_{ab})를 색차방정식을 통해 구한 것을 다음 Table 13에 나타내었다. 9개 그룹 중 Zirkiz™ crown과 Fujicem2™ cement, Zirkiz™ crown과 RelyX™ U200 cement Shade A2, Nusmile™ crown Shade Light와 Fujicem2™ cement, Nusmile™ crown Shade Light와 RelyX™ U200 cement Shade A2에서 자연치와의 색차 값이 적게 나타났다. 그 중 한국인 어린이 상악 유전치 색조와 가장 잘 맞는 것은 Zirkiz™ crown과 Fujicem2™ cement를 사용하였을 때이고 그 다음으로 Nusmile™ crown Shade Light와 RelyX™ U200 cement Shade A2를 사용한 경우인데 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$).

Table 13. The color difference (Standard Deviation) between natural teeth and preformed zirconia crown

	#52	#51	#61	#62
Zirkiz™ crown	5.71	5.58	4.95	4.58
Fujicem2™	(1.01)	(0.88)	(0.92)	(0.44)
Zirkiz™ crown	6.39	6.83	5.57	6.47
RelyX™ U200	(0.38)	(0.57)	(0.22)	(0.34)
Zirkiz™ crown	10.26	12.19	11.87	10.09
GC Fujil™	(0.34)	(0.22)	(0.26)	(0.49)
Nusmile™ Light	6.48	6.48	5.57	5.92
Fujicem2™	(0.86)	(0.87)	(0.94)	(1.00)
Nusmile™ Light	6.27	6.15	5.53	6.58
RelyX™ U200	(0.92)	(0.41)	(1.27)	(0.92)
Nusmile™ Light	11.85	12.18	11.24	11.03
GC Fujil™	(0.47)	(0.41)	(0.72)	(0.15)
Nusmile™ Extralight	9.50	9.03	8.40	9.44
Fujicem2™	(0.72)	(0.28)	(0.82)	(0.41)
Nusmile™ Extralight	9.60	10.07	8.98	9.38
RelyX™ U200	(0.80)	(0.53)	(1.30)	(2.16)
Nusmile™ Extralight	13.31	13.77	11.80	12.42
GC Fujil™	(0.44)	(0.53)	(0.52)	(0.33)

고찰

상악 유전치에 심한 우식이 있거나 이로 인해 치아를 조기 발거하는 경우 어린이는 외모상 문제를 느끼고 심리적으로 위축될 수 있다¹⁵⁾. Holan 등¹⁶⁾에 의하면 우식이 없는 정상적인 치열을 가진 어린이의 경우 더 좋은 외모를 보이고 똑똑해 보이며 친구를 더 잘 사귈 수 있고 부정적으로 행동하는 경향이 적다고 하였다. 또한 Woo 등¹⁷⁾에 의하면 우식이 심하거나 변색된 유전치를 가진 어린이의 부모는 이러한 상태를 매우 비심미적으로 인식하는 것으로 나타났다.

심한 상악 유전치 우식의 심미적인 수복은 재료와 기술의 한계 외에도 이러한 수복치료를 요하는 어린이의 나이가 어려 행동조절이 어렵다는 문제점으로 인해 많은 난관에 부딪히게 된다. 이뿐만 아니라 상악 유전치 치관은 대부분 짧고 폭이 좁아서 접착시 매우 제한된 범위의 표면적을 제공하고 유전치의 치수강은 매우 크며 유치의 법랑질은 무정형의 특성을 가져 산 부식에 어려움이 있어 접착을 힘들게 하는 요소가 된다. 게다가 이렇게 심하게 우식이 있는 유전치의 경우 모든 우식을 제거하고 나면 거의 대부분의 치관이 남지 않고 상아질만 남아있게 되어 수복이 어려운 까닭에 발치가 빈번하게 이루어졌다¹⁵⁾.

그러나 Holan 등¹⁶⁾의 연구에서 비록 수복치료의 성공률이 절반이라 할지라도 대부분의 보호자는 상악 유전치를 최대한 치료하여 유지하는 것을 원하였고 심한 우식으로 유전치를 상실한 경우 이를 보철적으로 수복하는 것에 대해 36%의 부모가 거부감을 느낀다고 대답하였다. 또한 치아에 누공이 있는 경우 치과의사는 치료 혹은 발치를 선호하였으나 보호자는 발치에 대해 강한 거부감을 보였다¹⁷⁾. 이것은 어린이의 상악 유전치에 심한 우식이 있는 경우 보호자는 발치 후 보철적 치료보다는 최대한 수복치료를 시행하여 상악 유전치를 보존함을 선호하고 있음을 의미한다.

유전치를 수복하기 위해 여러 가지 방법이 제시되어왔고 특히나 광범위한 우식이 있는 유전치, 심하게 변색된 치아, 치질의 저광화, 치아 파절

등으로 인한 경우 전장피개하는 방법이 많이 사용되었다. 유전치 전장피개시 첫 번째로 생각해볼 수 있는 방법은 유전치 기성금속관을 사용하는 것인데 이것은 술식이 쉽고 내구성이 뛰어나지만 매우 비심미적이어서 심지어 어떤 부모는 기성금속관으로 유전치를 수복하는 것보다 발치를 선호하기도 하고¹⁸⁾, 다수의 보호자가 기성금속관으로 유전치를 수복하는 것은 건강해 보이지 않는다고 하였다¹⁷⁾. 두 번째로 생각해볼 수 있는 치료방법은 개창금속관을 사용하는 것이다. 이것은 비교적 심미적이고 내구성 또한 좋지만 치료 시간이 오래 걸리고 변연부에서 금속이 노출된다는 단점이 있다⁶⁾.

마지막으로 celluloid crown form을 이용한 레진관이 있는데 이것은 매우 심미적이고 수정이 용이하여 광범위하게 사용되고 있다. 그러나 수복시 기술이 요구되고 또한 혈액이나 타액이 존재하면 접착시 어려움이 있으며 혈액이 남아있을시 변색의 원인이 될 수 있고 탈락과 파절의 위험이 있다. Tate 등³⁾은 전신마취 하에서 환자를 치료 후 여러 가지 수복물의 실패율에 관하여 조사하였는데 레진관은 높은 실패율을 보였다. 또한 Ram과 Fuks¹⁹⁾는 레진관이 80%의 성공률을 보였다고 하였는데 그는 치료 전의 우식 치면 수가 치료 후 레진관의 예후에 영향을 주어 치료 전 우식 치면의 수가 많을수록 치료 후 탈락이나 파절 빈도가 높음을 보고하였다. 이러한 레진관의 단점을 보완하면서 심미적인 유전치 수복을 위해 기성 지르코니아 도재관이 출현하였다. 이것은 높은 심미성, 우수한 내구성, 높은 강도, 생체친화성 등의 장점을 가져²⁰⁾ 최근 소아치과 영역에서 많은 관심의 대상이 되고 있다.

심미적인 유전치 수복을 위해 고려해야 할 요소 중 가장 중요한 것은 색상이라고 할 수 있다. 특히 유치의 색조는 영구치와 다르게 더 밝고 청색을 띤다고 알려져 있어 심미적 수복을 위한 어린이 상악 유전치와 수복재료의 색상에 대한 많은 연구가 있었다. 백 등⁹⁾은 유치의 치아색과 수복재의 색조 선택에 관한 연구에서 Dyract (DENTSPLY, Germany) B1 색조 값이 유전치의 색평균과 가장 유사하다고 하였다. 오 등⁸⁾은 Digital shade analysis system을 이용하여 상악 유전치의 색조 특성을

분석하였는데 자연치의 경우 복잡한 색조 분포를 보이기 때문에 단색의 복합 레진만으로는 완벽한 치아 재현은 어려울 것으로 보이므로 기계적 측색법을 통해 최대한 자연치와의 조화를 이루기 위한 노력이 필요하다고 하였다. 현¹⁴⁾은 유치 레진치는 자연치아와 육안으로 구별 가능한 것으로 보여 좀 더 색조 적합성이 좋은 레진치의 개발이 필요하다고 하였다. 그리고 그는 상악 유전치와 가장 조화를 이루는 레진에 대한 연구도 진행하였는데 시중에 시판되고 있는 레진 중 Metafil CX resin (Sun Medical, Japan) Shade A1이 자연치와 가장 좋은 색조화를 보였다고 하였다¹³⁾. 그러나 이러한 유전치에 대한 많은 연구들에도 불구하고 현재 각광을 받고 있는 기성 지르코니아 도재관에 관한 색조연구는 아직 이루어진 바 없어 이번 연구가 가지는 의미가 크다고 할 수 있다.

수복물의 색조를 결정하는 방법 중 가장 대중적이고 많이 사용되는 방법은 Shade Guide를 이용하여 선택하는 방법이다. 그러나 이러한 주관적인 색상 선택 과정은 주변 조건들을 완벽하게 통제하지 못한다는 단점이 있다. 그리하여 몇몇 임상가들은 여러 방법을 통해 색을 객관화된 수치로 표현하려는 노력을 하였고 그 결과 여러 종류의 색조 측정 기구들이 출현하게 되었다²¹⁾.

본 연구에서 사용된 색체계인 ShadeEye NCC™는 치아 혹은 수복물의 색조를 정확하게 측정하기 위해 고안된 기구로 내부에 탑재된 센서를 통해서 물체의 색조를 측정하며 주변의 조명이나 자연광 및 주변색의 영향을 받지 않아 객관적인 색조 분석 데이터를 얻을 수 있는 치아 측색기이다. 장비 끝에는 직경 약 5 mm의 팁이 있고 이 팁을 물체에 접촉시킴으로써 색조를 측정하게 되는데 팁의 위치와 접촉 각도는 측정값에 영향을 줄 수 있다. 그리하여 Shimada 등²²⁾은 측색기의 팁을 매 측정시마다 같은 위치에 같은 각도로 위치시키기 위한 가이드 템플릿을 사용할 것을 제안하였는데, 이러한 가이드 템플릿을 사용함으로써 같은 위치에서의 반복 측정을 가능하게 하고 또한 치면에 팁이 접촉하는 각도 또한 조절할 수 있어 정확한 치아 색조 측정을 할 수 있게 한다고 하였다. 본 실험에서도 기성 지르코니아 도재관의 색조 측정시에 매 측정시마다 같은

위치에서 측정을 하기 위한 가이드 템플릿을 만들어 실험을 진행하였다.

이번 연구에서 한국인 어린이 100명을 대상으로 구한 상악 유전치 평균 색조 값을 앞서 발표된 현¹³⁾의 한국인 어린이 상악 유전치 평균 색조 값과 통계학적으로 비교한 결과 상악 좌측 측절치의 b^* 값에서만 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 차이는 현의 연구 대상 어린이 연령 범위와 본 연구 대상 어린이 연령 범위에 있어 차이가 있고 사용된 측색기의 노화, 그리고 자연치 측정시 술자 위치 요인으로 의한 측정값의 미세한 각도 차이 때문인 것으로 판단된다.

본 연구에서 사용된 기성도재관은 ZirkizTM crown, NusmileTM crown Shade Light, NusmileTM crown Shade Extralight 총 3종이다. NusmileTM crown의 경우 Extralight Shade가 처음 개발되었으나 이것은 자연치에 비해 다소 밝은 색을 띄어 이러한 점을 극복하기 위해 자연치와 같이 좀 더 황색의 색조를 가진 NusmileTM crown Light Shade를 개발하게 되었다⁶⁾. 본 연구에서 같은 시멘트를 사용했을 때 기성도재관 사이 색차가 있는지를 ΔE_{ab} 값을 사용하여 알아본 결과 ZirkizTM crown과 NusmileTM crown Shade Light 사이의 경우 ΔE_{ab} 값이 3.7을 넘지 않는 것으로 나타나 대체로 차이가 크게 없음을 알 수 있었고, 특히 RelyXTM U200 cement Shade A2 사용시에 그 차이가 적었다. 통계학적으로 색차이를 분석했을시에 L^* 값은 ZirkizTM crown와 NusmileTM crown Shade Light의 경우 유의한 차이가 없었고 a^* 값의 경우 NusmileTM crown Shade Light와 NusmileTM crown Shade Extralight 사이에서 유의한 차이가 없었으며 b^* 값에 있어서는 3종의 기성도재관 사이에서 모두 다 유의한 차이가 있었다.

올세라믹 등 수복물 접착시 하방 치질의 색상 또는 접착에 사용된 시멘트의 색상이 최종 수복물의 심미성에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 사항들이 고려되지 않을 시 최종 수복물의 색상이 처음에 선택한 색상과 차이를 나타낼 수 있으므로 수복물 하방 치질의 색 또는 시멘트의 색 또한 고려해야한다²¹⁾. Azer 등²³⁾은 올세라믹 도재관 하방의 수복물과 접착에 사용되는 시멘트 색상에 따른 최종 수복물의 색상 변화에 대한 연구를

진행하였는데 올세라믹 도재관 하방 수복물과 접착에 사용되는 시멘트의 색상은 최종 수복물의 색상에 영향을 주지 않는다고 하였다. Kilinc 등²⁴⁾은 레진시멘트의 색상 변화와 이것이 최종 수복물 색상에 미치는 영향에 대한 연구를 진행하였다. 그의 연구 결과 이중 중합 시멘트에 비해 광중합 시멘트의 색안정성이 더 좋았는데 이것은 이중 중합 시멘트 내의 반응 촉진제가 색변화를 일으키며 광중합 시멘트 내부에는 반응 촉진제의 양이 적기 때문이라고 하였다. 그러나 이러한 시멘트의 색변화는 세라믹에 의해 가려져 임상적으로 인지될 수준은 아니라고 하였다. 본 연구에서는 같은 기성 지르코니아 도재관에서 시멘트 사이에 색차이가 있는지를 ΔE_{ab} 값을 사용하여 알아본 결과 Fujicem2TM cement와 RelyXTM U200 cement Shade A2간에는 차이가 별로 없었으나 상대적으로 GC Fuji1TM cement와는 큰 차이가 나타났다. 통계학적으로 비교시에도 Fujicem2TM cement과 RelyXTM U200 cement Shade A2의 색상은 비슷하였으나 GC Fuji1TM cement과는 유의한 차이가 있는 경향을 보였다.

앞서 구한 한국인 어린이 상악 유전치 평균 색조와 3종의 기성 지르코니아 도재관과 시멘트 사용에 따른 색조측정 결과를 ΔE_{ab} 값을 통해 비교한 결과 상악 자연 유전치와 가장 잘 맞는 것은 ZirkizTM crown와 Fujicem2TM cement를 사용한 경우이고 그 다음으로는 NusmileTM crown Shade Light과 RelyXTM U200 cement Shade A2를 사용한 경우이나 이 2개 그룹을 통계학적으로 비교시에는 큰 차이가 없었고 자연치와 이 2개군 사이의 ΔE_{ab} 값은 모두 3.7을 넘으므로 임상적으로는 자연치와 색차이가 관찰된다고 할 수 있다. 반면에 GC Fuji1TM cement를 사용한 경우에는 자연치와 색차이가 많이 발생한 것으로 나타나 유전치 기성 지르코니아 도재관 접착시에 GC Fuji1TM cement 보다는 Fujicem2TM cement 혹은 RelyXTM U200 cement를 사용하는 것이 더 바람직할 것으로 생각된다.

이번 연구 결과 ZirkizTM crown와 Fujicem2TM cement를 사용한 경우 한국인 어린이 상악 자연 유전치와 색조가 가장 잘 맞는 것으로 나타났으나 NusmileTM crown은 ZirkizTM crown에 비하여 기성관 크기 종류가

다양하므로 수복시에 더 유리하고, Fujicem2™ cement에 비해 RelyX™ U200 cement는 광중합되므로 경화시간이 짧아 행동조절에 어려움을 겪는 어린이의 수복치료시에 이점을 가진다. 그리하여 다른 고려사항들을 종합해 보았을 때 Nusmile™ crown Shade Light과 RelyX™ U200 cement Shade A2를 어린이 유전치 수복치료시 사용하는 것 또한 많은 장점을 가질 것으로 생각된다.

이번 연구에서는 단지 3종의 시멘트만 사용하여 실험을 진행하였다는 점에 한계성을 가진다. 또한 각 기성 지르코니아 도재관당 한 종류 크기를 실험에 사용함으로써 다양한 크기에 따른 색조 차이가 있는지에 대한 부분은 알 수 없었다. 더 많은 종류의 시멘트와 여러 크기의 기성 지르코니아 도재관을 적용한 추가적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

본 연구에서는 서울대학교치과병원 소아치과에 내원한 2세에서 6세 사이 어린이 100명을 대상으로 상악 유전치를 색측기를 이용하여 색조 값을 측정하였다. 또한 상악 유전치에 해당되는 기성 지르코니아 도재관 3종(Zirkiz™ crown, Nusmile™ crown Shade Light, Nusmile™ crown Shade Extralight)과 시멘트 3종(Fujicem2™, RelyX™ U200, GC Fujil™)을 이용하여 기성 지르코니아 도재관과 시멘트 종류에 따른 색조 측정을 시행하였다. 각각의 기성 지르코니아 도재관과 시멘트 종류에 따른 색조 값을 구한 뒤, 이들 사이의 색조 값을 비교하고 또한 앞서 구한 한국인 어린이 유전치 색조 값과 비교하였다.

그 결과 상악 유증절치의 색조 평균(표준편차)은 $L^*=77.83(2.44)$, $a^*=0.78(1.16)$, $b^*=9.74(1.95)$ 이고 상악 유측절치의 색조 평균은 $L^*=77.18(2.45)$, $a^*=0.79(0.81)$, $b^*=10.67(2.43)$ 인 것으로 나타났다. 기성 지르코니아 도재관 종류에 따른 색조차이의 경우 L^* 값에서는 Zirkiz™ crown과 Nusmile™ crown Shade Light, a^* 값의 경우 Nusmile™ crown Shade Light와 Nusmile™ crown Shade Extralight에서 유의한 차이가 없었고($p > 0.05$) b^* 값은 모든 기성 지르코니아 도재관 종류에 따른 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 시멘트 종류에 따른 색조 비교시에는 GC Fujil™ cement의 경우에만 다른 2종의 시멘트와 통계학적으로 색조 차이가 있는 경향을 보였고, Fujicem2™ cement와 RelyX™ U200 cement Shade A2 색차는 임상적으로 허용 가능한 수준이었다. 한국인 어린이 상악 유전치 색조와 가장 잘 맞는 것은 Zirkiz™ crown과 Fujicem2™ cement를 사용한 경우였고 그 다음으로는 Nusmile™ crown Shade Light와 RelyX™ U200 cement Shade A2를 사용한 경우였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$).

참고문헌

1. 대한소아치과학회 : 소아·청소년치과학, 신흥인터내셔널, 서울, 324, 2007.
2. Arens D. : The role of bleaching in esthetics. *Dent Clin North Am*, 33:319-36, 1989.
3. Baik BJ, Oh KS, Kim JG, Yang CH : The comparative study on the color of the deciduous teeth and restorative materials. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 29:376-381, 2002.
3. Tate AR, Ng MW, Needleman HL, Acs G : Failure rates of restorative procedured following dental rehabilitation under general anesthesia. *Pediatr Dent*, 24:69-71, 2002.
4. Lee JK : Restoration of primary anterior teeth: review of the literature. *Pediatr Dent*, 24:506-510, 2002.
5. Oueis H, Atwan S, Pajtas B, Casamassimo PS : Use of anterior veneered stainless steel crowns by pediatric dentists. *Pediatr Dent*, 32:413-6, 2010.
6. MacLean JK, Champagne CE, Casamassimo P, *et al.* : Clinical outcomes for primary anterior teeth treated with preveneered stainless steel crowns. *Pediatr Dent*, 29:377-81, 2007.
7. Champagne C, Waggoner W, Ditmyer M, Casamassimo PS : Parental satisfaction with preveneered stainless steel crowns for primary anterior teeth. *Pediatr Dent*, 29:465-9, 2007.
8. Oh MH, Kim DE, Lee KH, Ra JY : Study on the colors of primary incisors using digital shade analysing system. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 33:429-437, 2006.
9. Baik BJ, Oh KS, Kim JG, Yang CH : The comparative study on the color of the deciduous teeth and restorative materials. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 29:376-381, 2002.
10. Kim HT, Lee SH : A study on the color of deciduous teeth in korean children. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 17:236-246, 1990.
11. Joiner A : Tooth colour: a review of the literature. *J Dent*, 32:3-12,

2004.

12. O'Brien WJ, Groh CL, Boenke KM : A new, small-color-difference equation for dental shades. *J Dent Res*, 69:1762-1764, 1990.
13. 현홍근 : 색채계(colorimeter)를 이용한 상악유전치의 색조연구. 서울대학교 대학원 치의학박사논문, 1-40, 2008.
14. Hyun HK : A study on the colors of the anterior primary resin teeth. *J Korean Acad Pediatr Dent*, 34:639-645, 2007.
15. Usha M, Deepak V, Venkat S, Gargi M : Treatment of severely mutilated incisors: A challenge to the pedodontist. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 25 Suppl:S34-36, 2007.
16. Holan G, Rahme MA, Ram D : Parents' attitude toward their children's appearance in the case of esthetic defects of the anterior primary teeth. *J Clin Pediatr Dent*, 34:141-146, 2009.
17. Woo D, Sheller B, Grembowski D, *et al.* : Dentists' and parents' perceptions of health, esthetics, and treatment of maxillary primary incisors. *Pediatr Dent*, 27:19-23, 2005.
18. Croll TP : Primary incisor restoration using resin-veneered stainless steel crowns. *ASDC J Dent Child*, 65:89-95, 1998.
19. Ram D, Fuks AB : Clinical performance of resin-bonded composite strip crowns in primary incisors: a retrospective study. *Int J Paediatr Dent*, 16:49-54, 2006.
20. Manicone PF, Iommetti PR, Raffaelli L : An overview of zirconia ceramics: Basic properties and clinical application. *J Dent*, 35:819-826, 2007.
21. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD : Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent*, 38 Suppl:e2-16, 2010.
22. Shimada K, Kakehashi Y, Matsumura H, Tanoue N : In vivo quantitative evaluation of tooth color with hand-held colorimeter and custom template. *J Prosthet Dent*, 91:389-91, 2004.
23. Azer SS, Ayash GM, Rosenstiel SF, *et al.* : Effect of esthetic core shades on the final color of IPS Empress all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent*,

96:397-401, 2006.

24. Kilinc E, Antonson SA, Hardigan PC, Kesercioglu A : Resin cement color stability and its influence on the final shade of all-ceramics. *J Dent*, 39 Suppl:e30-36, 2011.

Abstract

Colorimetric evaluation of Zirconia crowns for anterior primary teeth

(Directed by Professor Jung–Wook Kim)

Eunji Lee

Program in Pediatric Dentistry of Dental Science
The Graduate School, Seoul National University

In the modern civilized cosmetically conscious world, there is a greater demand for esthetic restoration for children. For this reason, there are some kinds of preformed zirconia crown for primary anterior teeth, but research evaluating the color of these crowns has not been carried out. The purpose of this study was to analyze the color of preformed zirconia crowns depending on the types of cement used.

The study included 100 children aged 2–6 years old. Labial middle third areas of maxillary primary central incisors and lateral incisors were measured and analyzed according to CIE L^*, a^*, b^* values using a colorimeter. Three preformed zirconia crowns for anterior primary teeth filled with three types of cement were measured in the same way and compared with the natural primary incisors.

Mean value(SD) of CIE L^*, a^*, b^* for maxillary primary central incisors were

$L^*=77.83(2.44)$, $a^*=0.78(1.16)$, $b^*=9.74(1.95)$. Those of lateral incisors were $L^*=77.18(2.45)$, $a^*=0.79(0.81)$, $b^*=10.67(2.43)$.

There was no significant difference in L^* value between ZirbizTM crown and NusmileTM crown Shade Light ($p > 0.05$). Also between NusmileTM crown Shade Light and NusmileTM crown Shade Extralight, no significant difference was found in a^* value ($p > 0.05$).

There is statistically different tendency between the colorimetric values of GC Fuji1TM cement and other types of cement in the same kind of preformed zirconia crown. The color differences between Fujicem2TM cement and RelyXTM U200 cement in the same zirconia crown are clinically acceptable.

Minimum color differences between preformed zirconia crown and maxillary primary incisors were found in ZirbizTM crown with Fujicem2TM cement following NusmileTM crown Shade Light with RelyXTM U200 cement. But no statistical difference was found between them ($p > 0.05$).

Key words: Preformed zirconia crown, Color, Primary anterior teeth

Student number: 2013–21801