

## 치과 진료실의 조명에 관한 실태 조사연구

원광대학교 치과대학 치의학 대학원 보철학교실

최종인 · 김유리 · 동진근

### I. 서 론

치과 보철 치료의 목적은 저작, 발음 등 기능적 회복과 더불어 심미성의 회복에 있다. 최근 치과 진료실을 찾는 환자들은 경제적 안정과 인터넷을 통한 많은 치의학적 정보를 공유함으로써 높은 수준의 심미성을 요구함으로 치과의사와 치과 기공사는 심미성에 더 많은 관심을 가져야한다.<sup>1)</sup> 치과 영역에서 만족스러운 아름다움을 창조해 내기 위해서는 치아와 관련된 구조 형태적 아름다움에 더불어 치아의 색채적 아름다움을 구현해 내야 한다.

자연치를 분광광도계(spectrophotometer)를 이용하여 먼셀색표계로 분석해 보면 색상의 범위는 7.5R-2.7Y (R:적색, Y:황색), 명도 범위는 5.8-8.5, 채도의 범위는 1.5-5.6 범위에 있다.<sup>2)</sup> 치아의 색조 선택에 있어 분광광도계를 이용한 표면 spectral reflectance curve를 구하는 것이 치아 색조선택에 가장 정확한 방법이지만 치과 진료실에서 사용하기에는 비실용적이다. 임상에서 일반적으로 치아 색조 선택 방법은 shade guide를 이용하는 것이다. 우리 눈에 느껴지는 색감은 피사체 그 자체의 색과 그 피사체 위에 비추어 지는 조명에 의해 반사되는 빛이 합쳐져서 우리 눈에 보이게 된다.<sup>3)</sup> 그러므로 조명의 종류가 바뀌거나 관찰자의 조건 변화는 치아의 색조 선택을 어렵게 한다.

치아의 색조 선택에 이상적인 조명은 정오의 북측 자연 채광에 의한 조명이 필요하지만 시간과 기상조건의 제약뿐만 아니라 현재 치과 진료실의 조건이

자연채광을 받을 수 없는 곳도 있기 때문에 일률적으로 적용시키기 어렵다.<sup>1)</sup> 또한 인공조명이 이용되는데 인공조명은 태양의 빛과 같은 비율의 spectrum을 가지고 있지 않으며 인공광원은 고른 색의 분포가 결여 되어있다. 백열등은 red yellow가 많으나 blue가 결여 되어있어 이와 같은 계통의 광원은 red yellow를 강하게 하나 blue를 약하게 한다. 반대로 blue green 에너지가 강하고 red가 낮은 cool white 형광등 하에서는 blue는 강하게 되나 red는 약해진다.<sup>4,5)</sup> 이러한 조명의 고르지 못한 색의 스펙트럼에 의하여 우리가 보고자 하는 피사체의 색 인식에 영향을 미치게 된다. 따라서 치아의 색조 선택 시 조명의 조건이 많은 영향을 끼치게 된다.

조명의 성질을 나타내는 용어는 여러 가지가 있으나 치과 진료실내 조명의 설명에 필요한 용어는 조도(luminous intensity), 색온도(color temperature) 등이 있다. 조도(luminous intensity, 단위 lux, foot candle light)는 밝기를 수량적으로 표시한 것으로 어떤 점의 단위 면적당 입사하는 광량으로 표시된다. 일반적으로 치과 진료실의 조도는 소수술실에 준하는 조도를 채택하며 이는 500-1,000 lux의 조도가 필요하고 정밀 작업을 하는 시술야는 10,000 lux의 조도가 필요하다.<sup>6)</sup> 치과 진료실 내에서 정확한 색조 선택에 필요로 하는 적절한 조도는 150-200 foot candle(약 1600-2200 lux, 1 foot candle= 10.764 lux)이다.<sup>7)</sup>

백열전구의 빛은 붉은 빛을 띠고 있으며 수은등의 광색은 청백색으로 보인다. 각 광원의 광색을 나타

내는 데는 색온도를 사용하고 단위로는 켈빈 (Kelvin; K)을 사용한다.<sup>5)</sup> 흑체를 고온으로 가열하면 발산하는 빛의 광색은 적색, 황색, 청록색을 거쳐 백열 상태로 변한다. 흑체의 어느 온도에서의 광색과 어떤 광원의 광색이 동일할 때는 그 흑체의 온도를 가지고 그 광원의 광색을 나타내는데 이를 색온도라 하고 절대 온도(섭씨 +273도)로 표시한다.<sup>6)</sup>

치과 실내조명은 6500 K 태양광(pure white)보다는 5000 K의 빛이 증성으로 간주되며 스펙트럼 곡선에서 가장 균형 있는 모습을 보여줌으로 치과 진료실에서 색조 선택 시 치과 진료실의 적정 색온도는 5000-5500 K이다.<sup>1)</sup>

우리는 치과 진료실 내에서 일상적으로 행해지는 심미 치의학 영역에서 매일 치아의 색상을 보고 판단하며 복합레진이나 도재의 색조 선택에 있어 혼란을 겪으며 잘못된 색조 선택으로 인한 많은 어려움을 겪게 된다. 색조 선택에 있어 조명의 중요성은 많은 연구자들이 말하고 또한 적절한 기준이 제시되었다.<sup>1,7)</sup> 하지만 실제로 치과외사가 진료하는 진료실의 조명 설계에 대하여 관여하지 않는 것이 일반적이다.

본 연구는 현재 치과외원 진료실 조명의 조도와 색온도를 조사하여 선학들이 제시한 기준에 적합한지 알아보고 치아의 색조 선택에 적절한 조명을 유지하고 있는지를 조사하기 위함이다.

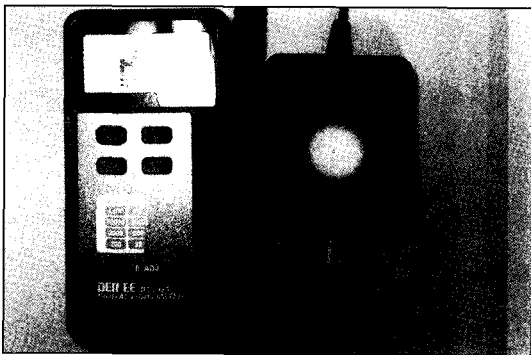


Fig. 1. Lux meter for measure the luminous intensity.

본 연구는 저자의 조사의 편의성을 위하여 대전광역시에서 조사되었으며 환자가 가장 먼저 방문하는 치과 의료기관인 1차 치과 의료기관을 대상으로 조사하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

본 실태 조사는 대전광역시의 48곳의 1차 치과 진료 기관을 조사 대상으로 하였으며 진료실 내 조명의 조도와 색온도를 각각 Lux meter (Digital light meter, DER EE electrical instrument co., Ltd, Taiwan)와 Color meter (Color meter III F, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정 시간은 오후 12시에서 2시 사이에 이루어졌다(Fig. 1, 2).

측정은 유니트 체어를 일반적인 진료 포지션(헤드레스트가 조사자가 stool에 앉았을 때 가슴에 오는 높이)으로 위치한 상태에서 유니트 체어의 헤드레스트와 유니트 체어 조명간의 간격을 60 cm 유지한 상태에서 측정기구의 광센서를 조명을 향해 위치한 후



Fig. 2. Color meter for measure the color temperature.

3번 측정된 값의 평균을 구하고 진료실내의 모든 유닛 체어를 대상으로 계측하고 평균을 구하였다.

### 1. 조도 측정

유닛 체어 조명을 끈 상태에서의 실내조명의 조도와 유닛 체어 조명을 켜 상태에서 실내 조명과 유닛 체어 조명의 복합 조명의 조도를 구분하여 조사하였다.

### 2. 색온도 측정

유닛 체어 조명을 끈 상태에서의 실내조명의 색온도와 유닛 체어 조명을 켜 상태에서 실내조명과 유닛 체어 조명의 복합 조명의 색온도를 구분하여 조사하였다.

이상과 같은 조도 및 색온도는 창문의 위치 및 조사 당시의 날씨를 함께 조사하여 구분하고 각각의 평균치를 구하였다.

## Ⅲ. 연구 성적

### 1. 조도

#### (1) 유닛 체어 조명을 끈 상태에서의 실내조명의 조도

전체 치과(4개 계측)의 평균 조도는 425 lux 로서 일반적인 소수술실의 기준인 500-1000 lux의 기준에 미달했으며 치아 색조 선택에 적절한 조도인 1600-2200 lux<sup>6)</sup> 에는 절대적으로 부족한 조도를 나타내었

다(Table I, Fig. 3). 맑은 날 창측에 위치한 유닛 체어에서 계측 시(22곳) 541 lux로 소수술실 기준의 하한선을 가까스로 넘겼으며 전체 평균 조도보다 높았다. 흐린 날 창측에 위치한 유닛 체어를 조사한 결과(12곳) 384 lux 로 맑은 날에 비하여 조도가 저하되는 것으로 나타났다. 마지막으로 창이 없는 치과에서 계측 시(14곳) 285 lux로 조도는 전체 평균보다 약 30% 감소하는 것으로 나타났다.

#### (2) 유닛 체어 조명을 켜 상태에서의 실내조명과 유닛 체어 조명의 복합 조명의 조도

전체 치과의 유닛 체어 조명 사용시 조도는 9532 lux 로 시술야에 필요한 조도인 10,000 lux에 못 미치는 것으로 나타났다. 맑은 날 창측에 위치한 유닛 체어에서 계측한 결과는 9,865 lux, 흐린 날 계측은 10,273 lux, 창문이 없는 치과의 조도는 8,379 lux 였다(Table I, Fig. 4).

유닛 체어 조명을 켜 상태에서의 실내조명 조도가 소수술실에 준하는 조도인 500-1,000 lux를 만족하는 치과는 전체 치과의 31.3% 가 만족하였으며 맑은 날 계측한 치과는 50%, 흐린 날 계측한 치과는 25%, 창이 없는 치과는 7.1%가 소수술실 조도의 기준을 만족하였다.

### 2. 색온도

#### (1) 유닛 체어 조명을 켜 상태에서의 실내조명의 색온도

전체 조사대상 치과진료실 조명의 색온도 평균은 5169 K으로 기준에 부합하는 결과를 나타내었으나

**Table I.** Luminous intensity of dental office according to illumination

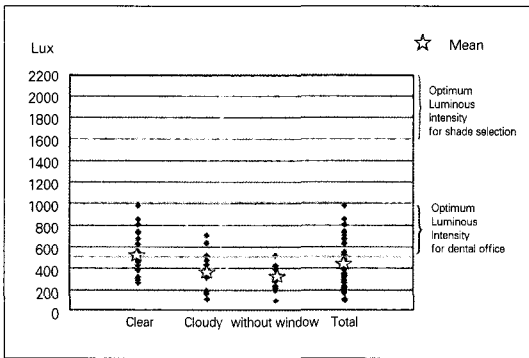
Unit: lux

Illumination	No. of subject	Without unit chair light (Mean±SD)	With unit chair light (Mean±SD)
Artificial illumination with day light(Clear)	22	541±192	9,865±3,956
Artificial illumination with day light(Cloudy)	12	384±180	10,273±4,089
Artificial illumination without day light	14	285±119	8,379±4,376
Total	48	425±201	9532±4,098

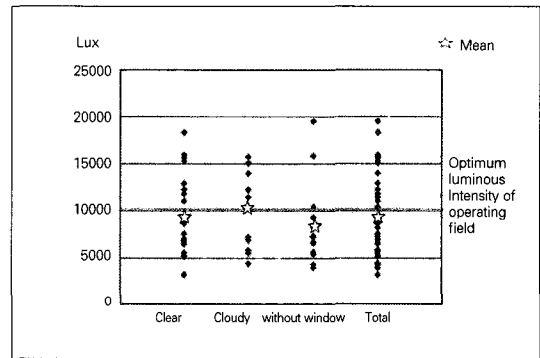
**Table II.** Color temperature of dental office according to illumination

Unit: Kelvin (K)

Illumination	Without unit chair light (Mean±SD)	With unit chair light (Mean±SD)
Artificial illumination with day light(Clear)	5,237±547	3,804±401
Artificial illumination with day light(Cloudy)	5,475±1,079	3,880±261
Artificial illumination without day light	4,799±794	3,826±460
Total	5,169±805	3,829±384

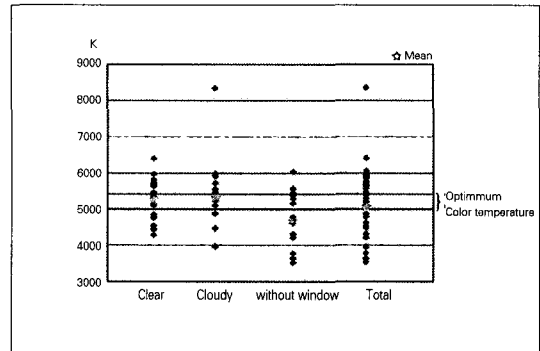


**Fig. 3.** Luminous intensity without unit chair light.



**Fig. 4.** Luminous intensity with unit chair light.

조명의 색온도 분포는 적정 색온도인 5,000-5,500 K 인 치과가 총 16곳으로 33.3%, 5,500 K 이상인 치과가 12곳 25%, 5,000-4500 K 인 치과는 10곳 20.8%, 마지막으로 4,500 K 이하의 치과가 10곳 20.8%를 차지하였다(Table II, Fig. 5). 맑은 날에 비하여 흐린 날 계측한 치과가 더 높은 색온도를 보였으며 창이 없는 치과가 가장 낮은 색온도를 나타내었다.



**Fig. 5.** Color temperature without unit chair light.

(2) 유니트 체어 조명을 끈 상태에서의 실내조명과 유니트 체어 조명의 복합 조명의 색온도

유니트 체어 조명을 끈 경우 전체 평균 3829 K의 색온도를 나타내며 치아 색조 결정이 어려움을 나타내었다. 맑은 날 계측한 곳은 3804 K, 흐린 날 계측은 3,880 K, 창이 없는 치과는 3,826 K으로 창이 유무와 날씨에 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

유니트 체어 조명을 끈 상태에서 실내조명의 색온도가 적절한 색조 선택에 필요한 5,000-5,500 K의 색온도를 유지하는 치과는 전체 치과의 33.3%가 만족하였으며 맑은 날 계측한 치과는 31.8%, 흐린 날

계측한 치과는 33.3%, 창이 없는 치과는 35.7%가 적절한 색온도의 조명을 유지하는 것으로 나타났다.

### 3. 치과 진료실 내 조명의 조도와 색온도의 교차 분석

유니트 체어 조명을 끈 상태에서 실내조명의 조도와 색온도의 교차 분석 결과 소수술실에 준하는 조도인 500-1,000 lux와 색온도 5,000-5,500 K의 조건을 동시에 만족하는 치과는 전체 치과의 6.3%로 나타났다.

## IV. 총괄 및 고찰

치과 진료의 중요 부분을 차지하는 심미 치의학 분야에서 치아의 색상과 인공 보철물의 색조를 조화시키는 일이야말로 가장 핵심적인 부분이라 할 수 있다. 하지만 술자의 눈이 색상을 인지하는 과정에서 많은 변수가 작용하며 주변의 환경에 의해 인식하는 색상의 차이가 발생할 수 있다. 그러므로 정확한 색조선택을 도와주는 환경의 조성이 치과 진료실 내 환경 구축에 가장 중요한 부분이며 여기에 조명의 구성이 중요한 요소가 된다.<sup>6)</sup>

조명의 밝기 즉 조도는 색상의 인지에 중요한 요소이다. 물체를 보거나 작업하는데 있어서 필요한 적절한 밝기가 있다. 그러나 그 이상 밝을수록 시력이 좋아지므로 좋기는 하지만 경제상의 한도가 있다.<sup>6)</sup>

조도는 동공의 직경을 조절하는 가장 중요한 요소이며 이는 색조선택에 중요한 요소이다. 정확한 색의 인지는 망막의 중심와에서 이루어진다.<sup>7,9)</sup> 망막의 중심와는 망막의 중심에 있으며 cone cell 이 높은 밀도로 분포되어 있으며 이는 정확한 색 인식과 시각적 예민함을 부여한다. 그러므로 정확한 색의 인식은 인간의 눈이 충분한 양의 빛이 중심와의 cone cell을 자극할 수 있도록 최대한 동공이 열려야 한다.<sup>7)</sup> 색상 결정에 적절한 조도는 1600에서 2200 lux 가 필요하며 일반적으로 치과 진료실은 소수술실에 준하는 조명을 채택하는 것이 바람직한데 이는 500-1,000 lux 이다. 또한 시술자의 조도는 일반적으로 10,000 lux 이상의 조도가 필요하다. 직사 일광의 지면상 조도는 100,000 lux 의 조도를 보이며 맑은

날 북쪽 창가에서 2,000 lux, 독서에 적당한 조도는 200-500 lux의 조도를 나타낸다.<sup>3)</sup> 조사 결과 치과 진료실내의 조도(425 lux)는 치아의 색상을 가장 민감하게 인식할 수 있는 조도(약 2,000 lux)에 비하여 절대적으로 부족하며 소수술실에 준하는 조도에도 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 유니트 체어 조명을 사용시에는 9532 lux 로 시술야에 필요 조도에 근접한 것으로 보아 유니트 체어에 사용되는 조명은 적절한 것으로 생각되었다. 또한 창이 없는 치과에서 조도가 치과 진료용 조명의 사용 여부에 관계없이 가장 낮은 수치를 보이며 이는 자연 채광이 진료실내 조명에 큰 영향을 끼치는 것으로 나타났다.

색상의 결정에 조명의 색온도 또한 중요한 변수가 된다. 우리 눈에 느껴지는 물체의 색상은 피사체 그 자체의 색과 그 피사체 위에 비추어 지는 조명에 의해 반사되는 빛이 혼합되어 인식된다. 그러므로 피사체를 비추는 조명의 빛은 가능하면 자연채광에 유사한 색온도를 유지하여야 한다.

일반적으로 색온도가 낮으면 붉은 빛의 따스함을 느끼는 빛으로 되고 색온도가 높아짐에 따라서 태양광과 같은 백색의 빛을 띠게 되며 더욱 높아지면 푸른빛을 띠는 시원한 빛으로 된다.<sup>6)</sup> 그러므로 백열등 하에서는 따뜻한 느낌의 인간의 피부 색상을 가장 선명하게 인식되며 6000 K의 주광색 형광등하에서는 백색의 피사체를 푸른 느낌의 시원한 색상으로 인식하게 된다.<sup>6)</sup> 태양광의 경우 6500 K으로 표시되며 조명의 색온도가 6500 K에 가까울수록 태양광에 가까운 빛이 된다. 그러나 치과 실내조명은 6500 K 태양광(pure white)보다는 5000 K의 빛이 중성으로 간주되며 스펙트럼 곡선에서 가장 균형 있는 모습을 보여줌으로 진료실 내 필요한 조명의 색온도는 5000-5500 K의 조명구축이 필요하다.<sup>1)</sup> 조사 결과에 의하면 진료실 내 조명의 색온도는 전체 평균 및 창이 있는 치과에서 5000 K 이상의 적절한 색온도를 나타내었으나 창이 없는 치과에서는 4799 K로 기준에 미달하는 결과를 나타내었다. 조도측정의 결과와 마찬가지로 자연채광이 없는 창이 없는 치과가 색상 결정에 있어 매우 불리한 조건임을 나타낸다. 전체 조사 대상 치과의 색온도 평균은 적절한 것으로 나타났으나 조사결과 분포를 보면 전체 조사 대

상 치과 중 33.3%의 치과에서 적절한 조명의 색온도를 나타내었으며 너무 높은 색온도를 나타내는 치과가 25%와 적정 색온도 미달의 치과가 41.6%로 전체 조사대상 중 66.7%의 치과에서 부적절한 조명의 색온도를 나타내었다.

유니트 চে어 조명 사용 시 조명의 색온도는 창유무, 날씨에 관계없이 약 3800 K의 유사한 색온도를 나타내므로 5,000 K 이하의 부적절한 색온도를 보이므로 색조 선택 시 반드시 진료용 조명을 소등하여야 하는 것으로 나타났다. 이는 진료실 실내조명과 유니트 চে어 조명의 혼합 조명 시 실내조명보다 유니트 চে어 조명이 색온도가 더 낮고 시술야로 더 많은 입사광속을 보내므로 더 큰 영향을 미치기 때문으로 보인다.

치과 진료실 조명의 구성을 조사한 결과 치과 진료실용 조명에는 한 가지 조명의 단독 조명 또는 2가지 조명의 복합조명이 일반적으로 많이 사용되었다. 직선형 형광등 단독 조명은 전체 치과에 7%를 차지하며 컴팩트형 형광등(13W, 36W, 55W) 단독 조명은 40%, 3파장 램프 단독 조명이 40% 나머지 컴팩트형 형광등과 직선형 형광등 조합, 3파장 램프와 직선형 형광등, 3파장 램프와 컴팩트형 형광등 조합이 소수를 차지하였다.

진료실내 조명의 구성을 조사한 바에 의하면 대략 5가지의 조명이 일반적으로 많이 사용됨을 알게 되었다. 즉 직선형 형광등, 컴팩트형 형광등, 삼파장 램프, 백열전구, 할로겐램프 등이다. 이중 백열전구와 할로겐램프는 주조명으로 사용되는 경우는 없었으며 복도의 spot lamp 조명으로 사용되었고 unit chair의 램프 또한 할로겐램프이다. 실내 인공조명에 사용되는 조명기구는 단일 조명으로 이루어지지 않으며 복수의 여러 조명이 각각의 광원이 발산하는 빛이 혼합된 혼합광 조명을 사용한다. 적절한 실내조도와 색온도를 구현하기 위해 적절한 조명 광원의 선택과 조합이 필요하며 이를 이해하기 위해서는 각각의 광원의 특징을 이해하여야 한다.

백열전구는 텅스텐 필라멘트에 전류를 흘려 섭씨 2700도 정도의 높은 온도로 가열할 때 얻어지는 열방사를 이용한 대표적인 조명 광원이다. 1879년 에디슨이래 1910년경 텅스텐 필라멘트를 코일 형상으로 감고 가스를 채워 넣은 가스 전구가 개발되어 효

율이 10 lm/w에 도달하게 되었다. 이후 코일을 한번 더 감은 이중 코일링화나 할로겐전구 등 여러 가지로 개량되고 있으나 에너지 효율이 낮은 단점으로 최근 일반 조명 분야에서는 전구형 및 컴팩트형 형광등으로 일부 대체되고 있다. 백열전구는 연색성이 좋고 휘도는 높으나 전구의 소비 전력 가운데 90%가 열로 발산되고 표면 온도가 300도가 넘는다. 2700-2900 K의 백색의 빛을 낸다.<sup>3)</sup>

일반 텅스텐 백열전구는 점등 중에 필라멘트 표면으로부터 텅스텐 원자가 증발하여 유리구 내벽에 부착하는 흑화현상을 일으킴으로써 빛의 투과를 감소시킨다. 할로겐전구는 유리관 안에 비활성 기체 외에 요오드, 브롬, 염소 등 할로겐 화합물을 미량 봉입함으로 증발된 텅스텐을 필라멘트로 되돌리는 작용을 이용하여 유리관의 흑화현상을 줄이는 한편 필라멘트가 가늘어지는 현상을 방지하고 광속이나 색온도 저하를 감소시키고 수명도 연장시킨다. 점등 등의 스포트라이트나 홀, 복도의 다운 라이트에 사용되며 점등 방향이 자유롭다. 백열전구에 비해 3000 K 이상으로 설계되므로 광색은 보다 우수하다. 분광 분포는 연속 스펙트럼이므로 연색성이 우수하며 인간의 피부색을 잘 나타낼 수 있다. 장점으로 연색성이 좋고 따스한 광색을 갖는 광원으로서 인간의 피부색을 잘 나타내고 점등이 간단하며 곧 밝아진다. 그러나 단점으로 효율이 낮고 비교적 수명이 짧으며 열방사량이 많다.<sup>6)</sup>

형광등은 1938년 미국 GE의 Inman이 개발하여 이미 반세기를 지나 상품 수명이 성숙기에 도달하고 있다. 1951년 할로 인산칼슘 형광체를 채용함에 따라 효율성이 대폭 향상되어 일반 주택에 급속히 보급되었으며 1973년 에너지 위기를 계기로 각종 에너지 절약형 램프가 개발되어 3파장형 형광등, 전구형 형광등, 소형 컴팩트형 형광등 등으로 효율 및 연색성의 개선에 많은 노력이 이루어져 왔다. 형광등은 대표적인 저압기체방전등으로서 저압수은증기 중의 방전을 이용하여 수은 원자에 고유한 자외선을 발생시키고 이를 유리관 내에 도포되어 있는 형광체에 조사하여 형광체를 여기시켜 가시광선의 방광을 일으키도록 한 것이다. 형광체는 유리관 내에서 발생하는 자외선을 흡수하여 가시광선으로 변환시키는 역할을 하며 이것의 종류에 따라 여러 가지 광색을

얻을 수 있다. 형광체의 조성비를 달리하여 일반적으로 램프의 색온도를 2500 K에서 6500 K 까지 변화시킬 수 있으며 3파장 램프는 희토류인 3파장 형광체를 사용하여 적, 녹, 청의 현대역에서 발광하는 형광체를 조합해 연색성 광속유지를 발광 효율이 개선된다. 광원색은 일반 조명용으로 주광색(6500 K), 주백색(5000 K), 백색(4500 K), 온백색(3500-3000 K), 전구색(2700 K) 5종류가 있다.<sup>3,6)</sup>

이번 실태 조사에서 조사된 바에 의하면 치과 진료실 용 조명 구성에 한 가지 조명의 단독 조명 또는 2가지 조명의 복합조명이 일반적으로 많이 사용되었다. 직선형 형광등은 인테리어의 미적 고려와 램프 교환이 어렵다는 이유로 사용이 적었고 컴팩트형 형광등과 3파장 램프는 램프 교환의 용이성 및 천장 인테리어 시 아름다운 마감을 할 수 있다는 장점으로 선호되었다. 가격적인 측면에서 컴팩트형 형광등보다 3파장 램프가 비싸지만 수명이 길다는 장점으로 많이 사용되고 있었다. 조명 기구 회사인 Osram 사의 램프 종합 가이드에는 램프의 광색을 6가지로 나누고 있다. 즉 2700 K(전구색), 3000 K(온백색), 4000 K(백색), 5400 K(주백색), 6000 K(주광색), 6500 K 으로 나눈다. 또한 램프의 연색성을 4-9 로 6단계로 나누어 Ra 90-100을 기호 9로 가장 높은 등급으로 표시 하였다. Osram 사는 5400K 색온도와 연색성 Ra 90 이상을 치과용 조명으로 추천하였다. 연색성이란 광원에 의하여 비추어질 때 그 물체의 색의 보임을 정하는 광원의 성질을 말한다. 연색성을 수치로 표시한 것이 연색 평가수(color rendering index)이며 평균 연색 평가수(Ra)는 많은 물체의 대표색으로서 8종류 내지 14종류의 시험색을 사용하여 그의 평균값으로부터 구한 것이다. 평균 연색 평가수가 100 이라는 것은 그 광원의 연색성이 기준 광과 동일하다는 것을 의미한다.<sup>3,6)</sup>

실험 계측치 평균을 살펴본 결과 전체 치과에 걸쳐 조명의 조도가 부족하였으며 이는 진료실 천장 조명 인테리어에 있어서 개선해야 할 사항으로 보인다. 또한 진료실내 색온도를 적절히 유지하는 치과가 33.3%로 많은 치과가 정확한 색상 결정에 부적절한 색온도의 조명을 유지하고 있었다. 그러므로 유니트 체어를 창 측에 배치하여 자연 채광을 통한 조도의 개선 및 적합한 색온도의 조명을 얻을 수 있을 것

로 사료된다. 자연 채광은 남쪽이나 서쪽 면은 자칫 하면 직사광선이 들어와 환자에게 자극이 될 수 있으므로 블라인드나 커튼을 이용하여 빛을 약하게 하거나 북쪽이나 동향의 안정된 채광이 된 진료실을 구성하는 것이 좋다.<sup>10)</sup>

이번 실험에서는 조명 기구 개개의 색온도 및 사용 시간을 기록하지 못하였으며 따라서 이번 실험에서 개개 치과의원의 조명의 사용연수 및 독립된 조명의 색온도 변수를 반영하지 못하였다. 그러므로 진료실 내 조명을 적절히 유지하기 위해서는 사용연수를 넘겨 조도가 감소된 조명기구를 적절히 교환해야 하며 5400 K 의 주백색 형광등을 주 조명으로 사용하는 것이 필요하고 현재의 조명기구보다 더 많은 조명 기구를 배치하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

균등하게 밝은 실내의 시력은 조도와 더불어 상승하지만 보려는 대상물만 밝게 하고 주위가 심하게 어두운 경우는 시력의 상승이 둔화되고 조도가 약 1,000 lux 이상에서는 시력이 떨어지는 현상이 나타난다.<sup>11)</sup> 진료실 내 실내조명을 색조 선택에 필요한 조도인 1,600 lux 이상의 조명을 진료실 전체에 적용하기는 현실적으로 어려우므로 실내조명은 소수술실에 준하는 500-1,000 lux를 유지하면서 치아 색조 선택 시 걱정 조도와 색온도를 유지할 수 있는 특정 공간을 마련하여 이곳에서 치아 색조 선택을 하는 것이 적절할 것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 치과 진료실 내의 조명이 색조 선택에 적절한 양적 및 질적 조명을 제공하고 있는지를 알아보아 치과 진료 환경 개선에 도움을 주기위한 실태 조사이다.

저자는 48곳의 1차 치과 진료 기관을 대상으로 lux meter 와 Color meter를 이용하여 진료실내 조명의 조도 및 색온도를 측정하였다. 측정은 유니트 체어 조명을 사용한 경우와 소등한 상태에서 조사하였으며 얻어진 자료를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 유니트 체어 조명을 끈 상태에서 전체 치과의 평균 조도는 425 lux 로 적절한 치아 색조 선택에 필요한 조도를 만족치 못하였다. 유니트 체어 조

명을 켜진 상태에서 전체 치과의 평균 조도는 9,532 lux 이었으며 치과 시술에 적절한 조도인 10,000 lux에서 크게 벗어나는 경우도 있었다.

2. 진료실내 조명 색온도 평균은 5169 K 으로 적절한 색온도를 나타내었으나 적정색온도 5,000-5,500 K 범위를 만족한 치과는 33.3%, 5,500 K 이상의 치과가 25%, 5,000 K 이하의 치과 41.6%를 차지하여 66.7%의 치과에서 부적절한 색온도를 나타내었다.
3. 조도와 색온도의 교차 분석결과 불과 6.3%가 소수술실에 준하는 조도와 적절한 색온도를 동시에 만족하는 조명을 유지하였다. 또한 정확한 색조 선택을 위한 조도인 1,600-2,200 lux 의 조도를 만족하는 치과는 전혀 없었다.
4. 진료실내 유니트 체어가 창측에 위치한 경우가 창이 없는 진료실에 비하여 조도 및 색온도에 있어 유의한 높은 수치를 나타내었다.

조사 대상 치과 진료실의 조명은 대부분이 시술의 용이성과 색조선택에 미흡한 환경이었다. 이를 개선하기 위해서는 치과 진료실 내 조명을 5,400 K 의 주백색 형광등을 주 조명으로 하여 일반 진료실의 조도가 500-1,000 lux 의 범위에 이르도록 조명을 배치하는 것이 바람직하다. 한편 유니트 체어 조명을 켜진 상태에서 10,000 lux 가 되도록 관리 유지하여야 한다. 또한 색조 선택을 위해 최소 1,600 lux의 조도와 5,000-5,500 K 색온도의 조명환경을 만족하는 공간을 마련하는 것이 필요하다. 그러나 무엇보다도 중요한 것은 유니트 체어를 창가에 배치하여 자연 반사광을 최대한 활용함으로써 색조 선택과 시술의 편의성을 만족하는 환경을 조성하는 것이 필요하다.

## 참고문헌

1. 이선형 외. 고정성 치과보철학. 지성출판사 2002:365-381.
2. Robert C. Sproull, Color matching in dentistry. Part II. Practical application of the organization of color. J Prosthet Dent 1973; 29:556-566.
3. 최산호, 김홍배, 김남효, 남시복. 실내건축조명. 기문당 2005:17-67, 175-178.
4. Herbert T, Shillingburg Jr, Sumiya Hobo, Lowel D. Whitsett, Richard Jacobi, Susan E. Brackett. Fundamental of fixed Prosthodontics 3rd edit. 신흥인테리어네셔널 1998:425-430.
5. Robert C. Sproull, Color matching in dentistry. Part III. Color control. J Prosthet Dent 1974:31:146-154.
6. 지철근, 장우진, 여인선, 김훈, 이진우, 조명환 경원론. 문운당 2005:18-119.
7. Stephen J. Chu, Alessandro Devigus, Adam Miesleszko. Fundamentals of color. Quintessence Publishing Co, Inc. 2004:20-30.
8. Kwon OI. A correlative study of the effects of light source, background color, and time spent on the ability to match tooth shade. J Korean Acad Prosthodont 1978; 16:38-44.
9. Vander, Sherman, Luciano. Human Physiology seventh edition. WCB/McGraw-Hill Co, Inc. 1998:236-245.
10. 이형규. 덴탈 인테리어 디자인. (주)신흥인테리어네셔널 2002:202-203.
11. 지철근, 정용기. 최신전기설비. 문운당 1993: 130-147.

---

### Reprint request to:

Jong-In Choi, D.D.S.

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University  
334-2 Sinyong-dong, Iksan, Jeonbuk, 570-749, Korea  
lastmann@hanafos.com



## ABSTRACT

# A STUDY ON THE ILLUMINATION OF DENTAL CLINIC

Jong-In Choi, D.D.S., Yu-Lee Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.,  
Jin-Keun Dong, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Department of Dentistry, Graduate School, Wonkwang University*

**Purpose:** This study was designed to investigate the present conditions of illumination techniques in dental clinics in order to contribute improvement of operating environment. This study also aimed exploring qualitative and quantitative luminous intensity required for color temperature in dental clinic illumination, which was a critical part of esthetic dentistry.

**Materials and methods:** A total of forty-eight local dental clinics were selected for sampling a) luminous intensity, and b) color temperature. The author measured the luminous intensity and the color temperature with lux meter and color meter respectively between 12pm and 2pm. The dental unit chair placed in the general operation positions were kept the distance 60 cm, then all dental units were measured three times and averaged.

The author measured the luminous intensity and color temperature with both common dental operating light and then without operating light in different office environments.

The study was conducted under three conditions: 1. artificial illumination in clear day light 2. artificial illumination in cloudy day light, and 3. artificial illumination alone.

**Results:** The results obtained were as follows.

1. The average luminous intensity in dental clinic lighting was 425 lux which was not sufficient to produce the optimal shade of the patient's teeth. Furthermore, the average luminous intensity even in full operating lighting was 9532 lux which fell short of the required level of 10,000 lux.
2. The average color temperature of all dental clinics surveyed was 5169 K which met the optimal range. However, only 33.3% fell in the correct region between 5,000-5,500 K as 25% were over 5,500 K and 41.6% were below 5,000 K. As a result, 66.7% were under insufficient color temperature conditions.
3. The dental unit chair placed next to a window, hence exposure to natural lighting, had significantly higher luminous intensity and color temperature compared to the dental unit chair which didn't have a window or natural lighting.
4. The data analysis revealed that only 6.3% of the dental clinic were met the standard of the average luminous intensity and color temperature.

---

**Key words:** Illumination, luminous intensity, color temperature