

# 온도 변화에 따른 치아 변색 측정에 관한 연구

오세용\* · 이영우\*

\*목원대학교

## A Study on the Dental Discolouration Measurement due to the Temperature Variation

Se Yong Oh\* · Young-Woo Lee\*

Mokwon University

E-mail : ywlee@mokwon.ac.kr

### 요 약

치아의 에나멜 층은 85%의 탄산수산화인회석, 12%의 물 및 3%의 단백질 및 지질로 이루어져 있고, 덴틴 층은 47%의 탄산수산화인회석, 20%의 물 및 33%의 단백질 및 지질로 이루어져 있기 때문에 치아에 열이 가해지면 색이 변질된다. 치아 치료 등에서 고온이 적용될 경우에 열에 의한 치아 변색을 최소화하기 위해서 본 논문에서는 시간의 변화에 따른 온도에 의해서 치아 색의 변화 특성을 측정하였다. 특정 온도에서 시간의 변화에 따른 분광학적 광강도 특성을 알아보았다.

### ABSTRACT

Enamel layer consists of carbonated hydroxyapatite of 85%, water of 12% and protein of 3% and lipid and dentin consists of carbonated hydroxyapatite of 47%, water of 20% and protein of 33% and lipid so if heat is increased in teeth and then teeth color is discolor. In case high temperature is applied in teeth, teeth color changed quality is measured about change of time for minimize teeth change of color. Spectroscopic light intensity special quality by change of time rise at specification temperature.

### 키워드

Tooth, Enamel, dentin, laser

## 1. 서 론

치아는 외적 또는 내적 원인에 의해서 변색이 된다. 외적원인으로 프라그, 음식물 잔사, 박테리아성 착색 및 치석에 등의 요인에 의해서 변색된다. 내적원인으로는 연령증가에 따른 변색, 선천적 변색 및 커피, 홍차 등의 색소 음식물에 의해서 변색이 된다[1]. 또한 병원에서 치아를 식각하기 위해서 레이저를 사용하기도 한다. 한 예로  $7J/cm^2$  에너지의 Er:YAG 레이저의 경우 에나멜 층에서 약  $300^\circ C$ 의 열을 발생한다[2]. 이 열은 또 다른 치아 변색의 원인이 되고 있다. 열에 의한 변색의 원인은 치아의 에나멜 층이 85%의 탄산수산화인회석, 12%의 물 및 3%의 단백질 및 지질로 이루어져 있고 덴틴 층은 47%의 탄산수산화인

회석, 20%의 물, 33%의 단백질 및 지질로 이루어져 있기 때문이다[3]. 표 1은 에나멜 층 및 덴틴 층의 구성 성분을 보여 주고 있다.

표 1. 에나멜 층 및 덴틴 층의 구성 성분

Component	에나멜 층	덴틴 층
Carbonated Hydroxyapatite	85%	47%
Water	12%	20%
Protein and lipid	3%	33%

본 논문에서는 치과에서 레이저 등에 의한 치아 치료를 할 경우 높은 열을 발생하게 된다. 이때 열에 의해서 치아가 변색이 될 수 있는데 이를 검증하기 위해서 시간의 변화에 따른 온도 변화 및 온도 변화에 따른 치아 변색의 변화를 영상 및 스펙트럼을 통하여 측정하였다.

## II. 재료 및 방법

본 논문에서 사용된 샘플은 사람의 치아를 사용하였다. 각각의 온도에 대해서 샘플은 두 개씩 준비하였다.

열처리는 150℃ 및 200℃에서 각각 1, 2, 6시간 동안 처리하였다. 이렇게 시간 간격을 두고 처리한 이유는 광 스펙트럼을 측정하기 위해서 오븐에서 직접 측정하기 곤란하기 때문에 외부에서 측정하였다. 세부적인 광 스펙트럼 측정을 위해서 시간 간격을 좁힐 경우 가열과 냉각에 의해서 치아가 수축과 팽창에 의해서 갈라 질수 있기 때문이다. 열처리를 하기 위한 오븐은 내부에 다시 온도를 준비하여 온도 변화를 관찰 하였다.

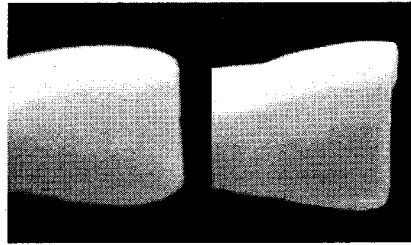
세부적인 광 스펙트럼 측정을 위해서 시간 간격을 좁힐 경우 가열과 냉각에 의해서 치아 빨리 수축과 팽창에 의해서 갈라 질수 있기 때문이다.

## III. 실험 및 고찰

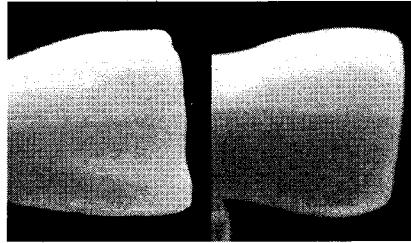
그림 1은 열처리 전의 치아의 영상을 보여주고 있다. 여기서 에나멜 층은 투명하게 보여 지고 있다. 완벽한 치아를 구하기 힘들기 때문에 각각의 치아에 대해서 약간의 흠집이 있는 것은 감안해서 측정 하였다.

그림 2와 3은 150℃와 200℃에서 2시간 동안 열처리 후의 치아의 영상을 보여 주고 있다. 150℃에서는 그림 1에서 (a) 및 (b)를 사용하였고 200℃에서는 그림 1에서 (c) 및 (d)를 사용하였다. 치아가 팽창하고 수축한 것은 열 또는 냉각이 적용되었기 때문이다. 변색은 150℃에서 2시간 동안 열처리 후 갈색으로 변했고 200℃에서 2시간 동안 열처리 후에는 흰색으로 변한 것을 볼 수 있었다.

그림 4는 150℃에서 1시간, 2시간, 6시간 동안 열처리 후에 에나멜 층에서의 스펙트럼 변화를 보여주고 있다. 그림 5는 200℃에서 1시간, 2시간, 6시간 동안 열처리 후 에나멜 층에서의 스펙트럼을 보여 주고 있다. 변색의 과정이 150℃에서는 느리게 변화하였고 200℃에서는 빠른 변화를 보여주고 있다.

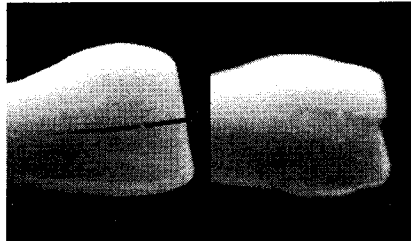


(a) (b)



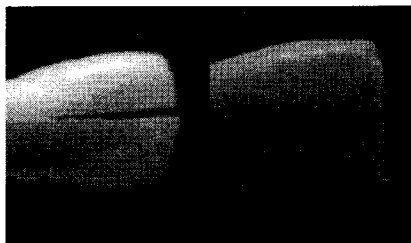
(c) (d)

그림 1 열처리 전의 치아 표면의 영상



(a) (b)

그림 2 150℃에서 2시간 열처리 후 치아 에나멜 층의 영상 사진



(a) (b)

그림 3 200℃에서 2시간 열처리 후 치아 에나멜 층의 영상 사진

### V. 결 론

본 논문에서는 치아 변색의 원인 중 열에 의한 영향에 대해서 연구하였다. 150℃ 및 200℃의 온도에서 시간의 변화에 따른 에나멜 층에서 변색이 일어나는 것을 확인 할 수 있었다. 특히 200℃에서는 급격한 변화가 있을 것을 확인하였다. 또한 열에 의해서도 변색의 원인이 될 수 있다는 것을 확인하였다.

향후에는 광학적 방식에 의한 치아 미백을 할 경우 열에 의한 이차 치아 변색에 대해서 연구할 계획이다.

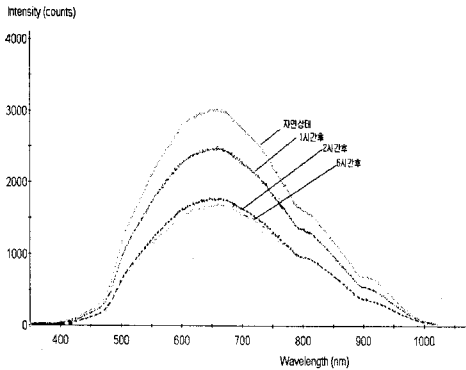


그림 4 자연 상태 및 150℃에서 1시간, 2시간, 6시간 열처리후의 스펙트럼

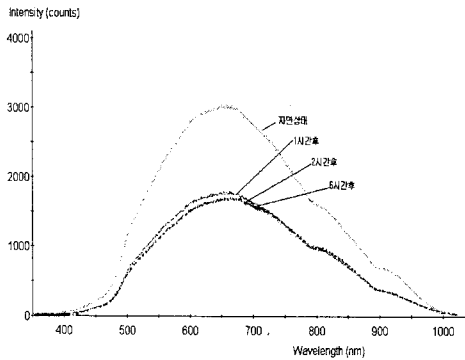


그림 5 자연 상태 및 200℃에서 1시간, 2시간, 6시간 열처리후의 스펙트럼

### 참고문헌

- [1] Curzon ME], Featherstone JDB:Chemical composition of enamel. in Handbook of Experimental Aspects of Oral Bio-chemistry. Edited by Lazzari EP. CRC Press, Florida 1983, 123-135
- [2] Luciano Bachmann, Elisa thome sena, Dental discolouration after thermal treatmnt 2004;49:233-238
- [3] Shearer AC. External bleaching of teeth. Dent Update 1991; 18;289-291