

자가미백술 단독사용시 임상적 효능 및 유지력 평가

신병규¹ · 양성은^{2*}가톨릭대학교 ¹임상치과학대학원 치과보철학과, ²서울성모병원 치과보존과

ABSTRACT

The evaluation of clinical efficacy and longevity of home bleaching without combined application of In-office bleaching

Byunk-Gyu Shin¹, Sung-Eun Yang^{2*}¹Department of Prosthodontics, Graduate School of Clinical Dental Science,²Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University, Seoul, Korea**Objectives:** The purpose of this study was to evaluate the whitening efficacy and longevity of home bleaching.**Materials and Methods:** A total of 28 patients were divided into either experimental group (Opalescence F; 15% carbamide peroxide) or control group randomly. The patients in experimental group were instructed to wear individual trays applied with bleaching gel for 2 hours a day for 4 weeks. Any treatments weren't applied to the patients in control group. The color measurements of central incisors, lateral incisors & canines of upper and lower arch were recorded at base line, immediately after the finishment of treatment (4 weeks), 8 weeks and 12 weeks using Colorimeter (Chroma Meter, 2600d Konica Minolta co.) and Vitapan classical shade guide (Vita Zahnfabrik).**Results:** A significantly stronger color change was observed for overall teeth samples in experimental group immediately after treatment (at 4 weeks) compared to ones in control group ($p < 0.05$). There was also a significant difference between baseline and 8 weeks or 12 weeks separately though color rebounding phenomenon occurred as time went by ($p < 0.05$).**Conclusions:** The clinical efficacy and longevity of home bleaching without combined application of in-office bleaching was observed through this experiment. [J Kor Acad Cons Dent 2010;35(5):387-394.]**Key words:** Colorimeter; Home bleaching; Longevity; Vita shade guide; Whitening efficacy

-Received 17 June 2010; revised 22 July 2010; accepted 9 August 2010-

서론

치아는 아름다운 미소의 중요한 요소의 하나로 생활수준의 향상으로 환자들의 심미적 요구가 증가하면서 치아의 색

조 및 형태를 개선하고자 하는 욕구가 증가하였다. 이는 심미 치과학의 발전으로 이어졌고 치아형태와 관계없이 단지 치아색조만의 문제일 경우 치아 미백술로 해결할 수 있다. 이러한 치아 미백술은 새로운 시술방법이 아니라 1877년

¹Shin BG, DDS, MD, Graduate Student, Department of Prosthodontics, Graduate School of Clinical Dental Science, Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University

²Yang SE, DDS, PhD, Professor, Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University, Seoul, Korea

*Correspondence to Sung-Eun Yang, DDS, PhD.

Professor, Dept. of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, Catholic University, 505, Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul, Korea 135-720
Tel, +82-2-2258-6296; Fax, +82-2-537-2374; E-mail, dentyeun@catholic.ac.kr

에 옥살산 (oxalic acid)을 이용한 미백술이 시술되었으며,¹ 1884년 Harlan²은 최초로 과산화수소 (hydrogen peroxide)를 이용한 치아 미백술을 보고하였다. 1968년 Nutting과 Poe³가 미백 술식을 표준화시킨 이래 치아 경조직의 삭제 없이 자연치와 유사한 색조를 띄우는 치아 미백술이 어느 정도 환자들의 욕구를 충족시켜 주었다. 이후 과산화수소와 더불어 과산화 요소 용액 (carbamide peroxide solution)을 이용하여 변색된 치아의 미백을 시행하게 되었고 1989년경 Haywood & Heyman⁴에 의해 과산화 요소를 이용한 자가 미백술 (home bleaching system)이 발표된 후 치아변색의 보존적 치료로 대중화 되었다.

치아의 변색은 내, 외인성 원인으로 인하여 유발되는데 외인성 변색은 치아 외부에 착색성 물질의 부착으로 발생되며 이는 기계적 조작으로 쉽게 제거할 수 있다. 그러나 내인성 변색은 치수의 병적상태와 관련되어 나타나는 경우가 많은데 치수 내 출혈이나 치수조직의 파괴로 인한 분해산물이 상아세관에 침투하여 발생된다. 이밖에도 약물 (테트라사이클린, 볼소), 특정한 전신질환, 치아형성 장애와 관련하여 발생하며 나이의 증가도 변색의 하나의 원인이라고 볼 수 있다. 그리고 금속성 재료나 복합 레진 등에 의한 충전물을 들 수 있으며 음식물과 담배, 커피, 콜라 등 기호성 식품에 의한 착색도 있다.

치아 미백술에는 크게 전문가 미백술 (In-office bleaching)과 자가 미백술 (home bleaching)로 나누며, 치아의 생활성 여부에 따라 생활치 미백술과 실활치 미백술로 나누기도 한다. 생활치 미백술은 강한 산화제인 30-50% 과산화수소에 열이나 빛을 가하는 방법으로서 주로 환자를 내원하게 하는 전문가 미백술이 대표적이지만 요즘은 10-15% 과산화 요소를 이용하여 치과에 내원하지 않으면서도 가정에서 본인이 직접 행할 수 있는 자가 미백술이 개발되었다. 10-15% 과산화요소는 3.6-5%의 과산화수소와 요소로 유리되어지며⁵ 미백 과정에 있어서 과산화수소에 유리되어진 활성 산소 라디칼 (free oxygen radical)들이 착색을 제거하여 미백효과를 나타낸다.⁶ 이러한 과산화수소의 효과는 전문가 미백술과 자가 미백술에서 이미 증명되어 있다. 그러나 이러한 두 가지의 대표적 미백 술식이 이용되고 있지만 각각의 술식이 가지는 미백효과와 이를 임상 적용 시 술자가 술식을 선택할 수 있는 명확한 기준이 아직까지 확립되어 있지 않고 있으며, 시술 후 시간이 지남에 따라 다양한 구강 환경적 요소로 인하여 다시 착색되는 경향을 있음을 임상 경험상 인지하고 있어서 이에 본 연구는 15% 과산화 요소를 이용하여 자가 미백술을 시행 후 임상적 미백효과와 구강 환경에서 임상적 미백 효과의 유지 정도를 12주에 걸쳐 비색 측정기 (Colorimeter)와 비타 색 기준 (Vita shade guide)을 이용한 색 변화량을 측정하여 알아보고자 하였다.

연구 재료 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 가톨릭대학교 강남성모병원 연구윤리 심의위원회 (IRB)의 승인을 얻은 후 임상 실험 자원자 모집공고를 통하여 치아미백에 관심이 있는 19세 이상 40세 미만의 성인 지원자를 모집하여 실시하였다. 지원자들 중에서 구강검사와 문진을 통하여 양호한 전신건강과 구강건강을 가지며 중등도 및 비교적 경도의 치아변색을 보이는 성인 30명을 선발한 후 상, 하악 6전치를 대상으로 하였다. 따라서 6전치에 레진 충전물이나 도재 수복물을 가진 자, 치아 우식증, 치아 마모증 등의 소견을 가진 자, 치은염 또는 치주염으로 인해 치아과민 증상을 보이는 자는 제외하였다.

2. 연구재료

실험군에 사용할 자가 미백술에는 15% 과산화 요소를 포함한 Opalescence F (Ultradent product, Inc., South Jordan, CA, USA)를 이용하였다.

3. 연구방법

선정된 실험자원자 30명들에게 첫 내원 시 치아에 있는 기존 외인성 착색의 제거를 위해 치면 세마술 (scaling)을 시행되었고 미백용 개인 트레이 (individual tray)의 제작을 위해 상악, 하악 전치의 인상을 채득한 후 모형을 제작하였고 실험기간동안 흡연, 커피등과 같은 착색요인이 되는 것은 배제하도록 교육을 시행한 후 제비뽑기로 실험군, 대조군 각 15명씩 2개 군으로 무작위 배정하였다.

미백용 개인 트레이는 알지네이트 인상재료 (Cavex Impressional, Cavex, Haarlem, Holland)로 상, 하악 전치의 인상을 채득한 후 경 석고모형을 제작한 후 1 mm두께의 비닐 시트 (Ultradent product, Inc., South Jordan, CA, USA)와 진공 압축기를 이용하여 제작 후 치은 경계면 (gingival margin) 1 mm 정도 하방으로 정돈 (trimming)하였다.

두 번째 내원 시에 2개 군 모두 비타팬 색 기준 (Vitapan classical shade guide, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany)과 비색 측정기 (Chroma Meter, 2600d Konica Minolta co., Osaka, Japan)를 이용하여 색 측정을 실시한 후 실험군은 미리 제작한 트레이를 이용하여 15% 과산화 요소를 함유한 Opalescence F로 하루 2 시간씩 4주간 자가 미백술을 시술하였으며 대조군은 미백 치료 없이 비교 관찰하였다.

모든 색 측정은 실제 임상 상황이나 실생활에서 일반인이

치아의 색을 느끼는 상황에 가깝게 하였고 색 측정기를 이용한 측정 시에 사용하는 360개의 위치자 (positioner)가 필요하며 이는 현실적으로 적용이 어려워 본 실험에서는 사용하지 않았다. 다만 태양광에 의한 직사광선의 영향을 배제하기 위하여 직사광선이 들어오지 않는 일정한 위치에서 측정하였으며 색 측정기의 특성상 측정부위의 치아에 완전 밀착이 어려워 가능한 밀착할 수 있는 위치를 잡고자 노력하였다.

4주후 실험군 자가 미백술이 끝난 후 대조군, 실험군 모두의 임상시술의 효능을 확인을 위하여 처음과 똑같은 방법으로 색 측정을 실시하여 임상적 미백효과 알아보기 하였고 이후 8주, 12주째 또 다시 색 측정을 실시하여 총 4회 (실험 전, 4주, 8주, 12주후)에 걸쳐 색 측정을 실시하여 효능의 지속여부를 관찰하였다.

4. 유효성평가

1) 비타 색 기준을 이용하는 색 측정

통법에 따라 먼저 색의 계열을 A, B, C 또는 D 계열에서 선정한 후 명도에 따라 1-4에서 선택하는 순서로 일치하는 색 표본 (shade tab)을 선정하였다. 이를 12개의 상, 하악 전치를 같은 방법으로 측정하고 기록하였으며 매 측정 후 측정자는 먼 곳의 나무 또는 하늘을 바라보며 색 피로도를 완화하였다.

2) 비색 측정기를 이용한 CIE Lab* 값 측정

측정경 (aperture)직경은 6 mm이고, 확산 조명과 8° 수광 방식의 광학계를 가지는 비색 측정기를 사용하였다. 색 측정기 이용 시 가장 처음 백색교정을 위해서 자체 내장된 백색교정 (calibration)을 위한 백색 교정판에 측정헤드 (aperture head)를 수직으로 위치시키고 측정 단추를 눌러 백색교정을 시행한 후, 측정헤드를 전치 순면의 정중앙부에 직각으로 가능한 최대한 밀착시키는 위치를 잡은 후 측정 단추를 눌러 측정한다. 이때 표색 모드는 CIE Lab*를 선택하였으며 12개의 상, 하악 전치 각각에 대해 3회 촬영하여 평균값을 그 치아의 Lab*값으로 인정하였다.

5. 통계분석

비타 색 기준을 이용한 색 측정의 결과는 단순히 A1, A2, B1과 같이 단순한 코드로 산출되므로 비색 측정기와 같은 CIE Lab*값으로 환산하기 위하여, 즉 다시 말하여 검증력이 높은 모수적 분석을 위해 O'Brien 등이 보고한 비타 색 기준의 Lab*값을 대입한 후 변환하여 CIE Lab*값으로 통계분석을 시행하였고 비색 측정기를 이용한 CIE Lab*값 측정의 경우는 측정된 값을 그대로 사용하였다.⁷

즉 유효성 평가의 수치를 모두 CIE Lab*값으로 구하고 측정수치를 가지고 색 변화를 알아보기 위하여 색 변화량 (ΔE^*)을 산출한 후 반복측정 분산 분석법을 이용하여 대조군과 실험군의 색변화를 전체치아와 개개 치아에 대해 모수적 통계분석을 하였다.

결 과

본 실험에 참여한 30명의 참가자중 실험군에서 1명, 대조군에서 1명의 실험 부적격자가 발생하여 최종참가자는 실험군 14명과 대조군 14명으로써 총 28명을 대상으로 시행되었다. 이들 28명의 나이는 평균 33.5세이며 남성 5명, 여성 23명이었다.

초기 4주간의 전체적인 색 변화량 (ΔE^*)은 미백효과를 의미하는 수치이며 4-8주, 8-12주의 색 변화량 (ΔE^*)은 미백 후 색 복원 (shade recover)을 의미하는 수치로 실험에 참여한 대조군과 실험군의 모든 참가자 전체치아의 색 변화량 (ΔE^*)은 비색 측정기를 이용하여 측정된 결과 초기 4주간의 경우 실험군 7.04 ± 2.85 , 대조군 3.32 ± 2.36 , 8주에는 실험군 2.71 ± 1.84 , 대조군 2.37 ± 1.56 , 12주에는 실험군 2.19 ± 2.59 , 대조군 2.15 ± 1.57 로 나타났으며 비타 색 기준의 경우는 초기 4주간의 경우 실험군 7.58 ± 2.28 , 대조군 1.18 ± 2.23 , 8주에는 실험군 0.41 ± 1.21 , 대조군 0.81 ± 1.69 , 12주에는 실험군 1.05 ± 1.36 , 대조군 1.19 ± 1.82 로 나타났다. 위에서 언급한 색 변화량 (ΔE^*) 측정치중 비타 색 기준, 비색 측정기 두 경우 모두 통계적 차이를 가졌다 ($p < 0.05$, Tables 1 and 2, Figures 1 and 2).

각 치아별 변화는 대조군에서는 특이한 변화량을 나타내지 않았으나 실험군에서는 상당한 색 변화량 (ΔE^*)을 나타냈다. 특히 견치에서 많은 변화량을 나타났으며 측절치, 중절치는 견치에 비해서 변화량이 작았다 (Figures 3-6). 일반적으로 치아의 밝기를 나타내는 L*값의 경우 증가하였고 a*값은 감소하여 적색계열 (+a*)에서 녹색계열 (-a*)로 변화가 되었으며 b*값은 감소하여 황색계열 (+b*)에서 청색계열 (-b*)로 변화됨을 알 수 있다. 특히 b*값 변화량은 a*값 변화량에 비해 상대적으로 큰 수치를 보였다.

고 찰

자연치 미백술은 안전하고 보존적 시술로 많이 시행되고 있으며 현재까지 많은 연구가 진행되어 왔다. 이러한 미백술의 평가는 치아의 색상 변화로 임상적 효능의 평가가 이루어진다. 색상의 변화 즉 색차 (color difference)를 평가하기 위해 CIE Lab* 측색 체계를 이용하였다.

CIE Lab* 측색 체계는 국제조명위원회 (International

Table 1. The means values of shade changes measured by colorimeter ($p < 0.05$)

		Colorimeter			
		Initial average \pm SD	4 wk average \pm SD	8 wk average \pm SD	12 wk average \pm SD
Control group	L	63.61 \pm 4.89	63.9 \pm 4.47	63.71 \pm 4.46	63.5 \pm 4.65
	a	0.91 \pm 1.06	0.83 \pm 0.96	0.82 \pm 1.04	0.96 \pm 1.36
	b	10.23 \pm 3.19	10.41 \pm 3.29	10.74 \pm 3.00	10.6 \pm 2.96
	ΔE		3.32 \pm 2.36	2.37 \pm 1.56	2.15 \pm 1.57
Experimental group	L	62.56 \pm 3.74	67.36 \pm 3.62	65.74 \pm 3.32	65.02 \pm 3.93
	a	1.21 \pm 0.95	-0.13 \pm 0.69	-0.03 \pm 0.63	0.12 \pm 0.64
	b	11.49 \pm 2.81	7.19 \pm 2.14	7.95 \pm 2.28	8.2 \pm 2.18
	ΔE		7.04 \pm 2.85	2.71 \pm 1.74	2.19 \pm 2.59

Table 2. The means values of shade changes measured by vita shade guide ($p < 0.05$)

		Vita shade guide			
		Initial average \pm SD	4 wk average \pm SD	8 wk average \pm SD	12 wk average \pm SD
Control group	L	76.33 \pm 2.12	76.47 \pm 1.92	76.52 \pm 1.89	76.79 \pm 1.48
	a	-0.56 \pm 1.16	-0.54 \pm 1.11	-0.43 \pm 1.11	-0.57 \pm 1.10
	b	15.84 \pm 3.03	15.78 \pm 2.87	16.11 \pm 2.78	16.13 \pm 2.56
	ΔE		1.88 \pm 2.23	0.81 \pm 1.69	1.19 \pm 1.82
Experimental group	L	73.99 \pm 1.55	78.92 \pm 1.16	78.83 \pm 1.13	78.47 \pm 1.21
	a	0.27 \pm 1.01	-1.55 \pm 0.45	-1.52 \pm 0.50	-1.52 \pm 0.56
	b	17.68 \pm 3.32	13.16 \pm 1.30	13.34 \pm 1.51	13.49 \pm 1.82
	ΔE		7.58 \pm 2.28	0.41 \pm 1.21	1.05 \pm 1.36

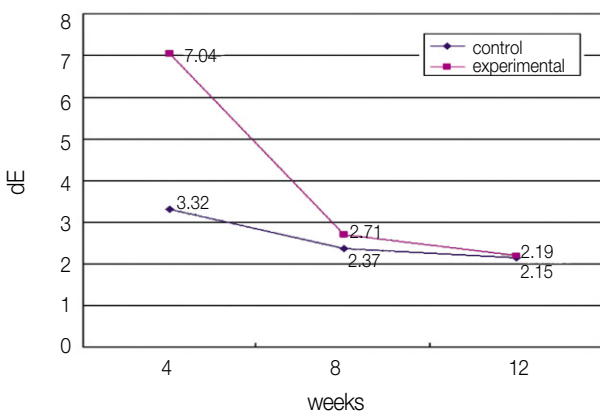


Figure 1. Change in ΔE^* obtained by colorimeter in control group and experimental group.

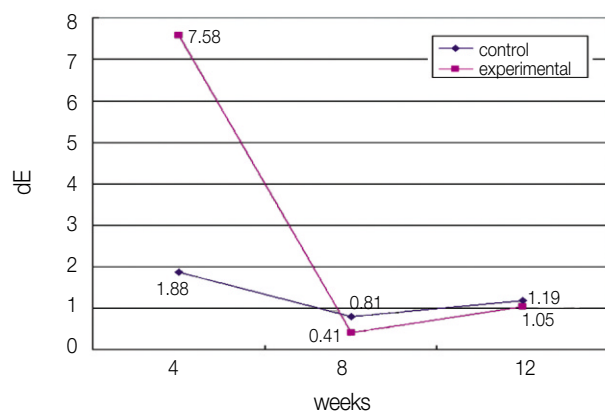


Figure 2. Change in ΔE^* obtained by vita shade guide in control group and experimental group.

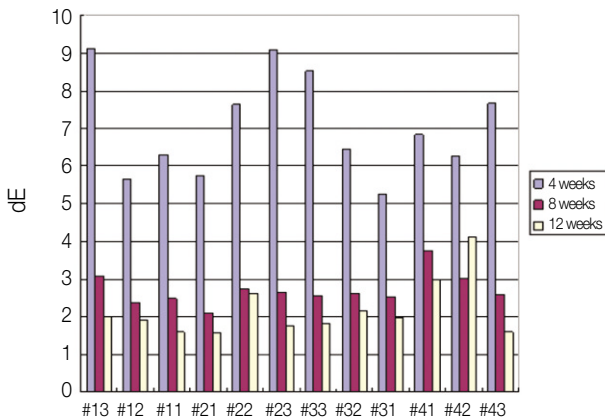


Figure 3. Individual tooth ΔE^* obtained colorimeter in experimental group.

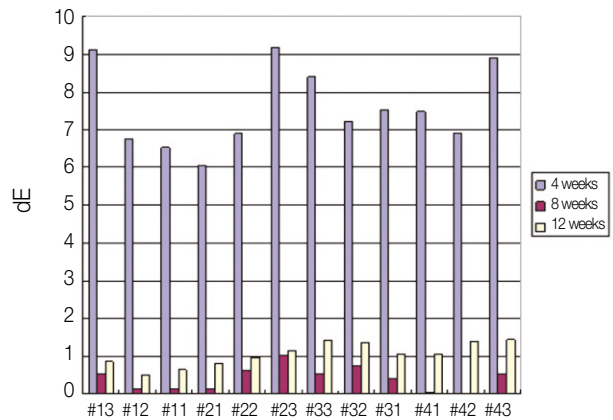


Figure 4. Individual tooth ΔE^* obtained colorimeter in control group.

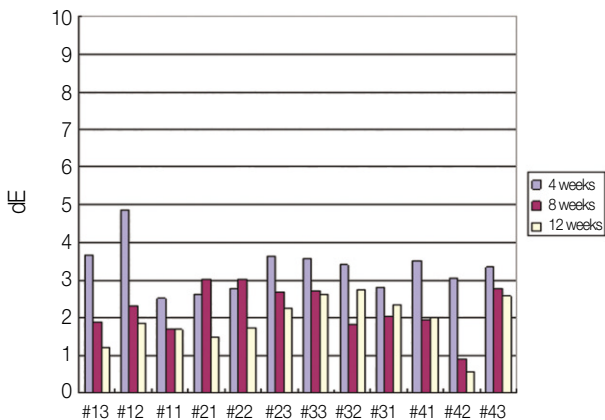


Figure 5. Individual tooth ΔE^* obtained vita shade guide in experimental group.

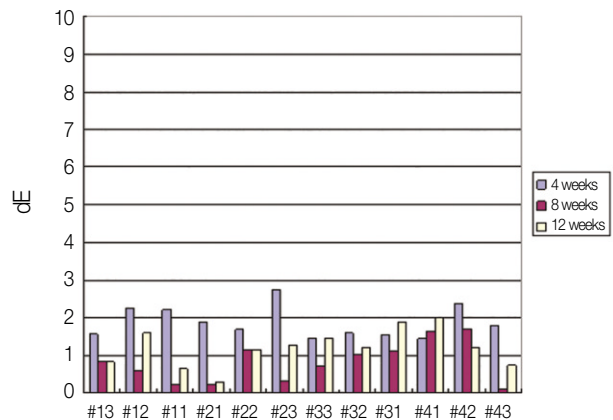


Figure 6. Individual tooth ΔE^* obtained vita shade guide in control group.

Commission Illumination: CIE)에서 1976년 규정된 색 체계로 L*값은 밝기를 0에서 100까지 수치로 표시하며 밝을수록 큰 수치로 나타난다. a*, b*값은 채도지수로서 -60에서 80까지의 수치로 나타내며 +a*는 적색계열 -a*는 녹색계열, +b*값은 +b*은 황색계열 -b*은 청색계열로 절대수치가 클수록 색의 진함을 의미한다. 이러한 측정수치를 가지고 색 변화를 알아보기 위하여 색 변화량 (ΔE^*)을 L*, a*, b*값으로부터 다음의 식으로 산출하였다.

$$\Delta E^* = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

색 변화량에 관한 연구들에서 Gross와 Moser는 일반적으로 색 변화량 (ΔE^*)이 0에서 2사이는 사람이 시각적으로 인지할 수 없으며 2와 3사이의 차이는 겨우 인지할 수 있고 3에서 8사이는 보통 인지하며 8이상의 경우는 쉽게 인지한다고 보고하였고,⁸ Ruyter는 3.3이상의 경우에 사람

눈으로 인지가 가능하므로 3.3이하의 색 변화는 임상적으로 무의미하다고 보고하였다.⁹

이 실험에서 초기 4주간의 미백 시행 후의 색 변화량 (ΔE^*)은 비타 색 기준의 경우 7.58, 비색 측정기의 경우 7.04로 사람의 눈으로도 쉽게 인지할 수 있어서 임상적으로 미백효과가 임상적으로 의미를 가진다고 할 수 있었다.

실험조건이 달라 단순비교는 어려우나 10% 과산화 요소를 포함한 Opalescence (Ultradent product, Inc., South Jordan, CA, USA)를 12주간 사용하여 진행한 경우 색 변화량 (ΔE^*)이 10.3-12.32 정도인 Zekonis의 연구 결과보다는 작은 수치로 보였으며,¹⁰ Al Shethri는 전문가 미백술 (In office bleaching)에 사용하는 약제로 35%의 과산화수소를 포함하는 Opalescence Xtra Boost (Ultradent product, Inc., South Jordan, CA, USA)를

5분 적용 후 10분 기다리는 방법으로 1일 내원 시 2회 시술을 1주 간격으로 2회 실시 후 얻은 색 변화량 (ΔE^*)이 2.45 정도로 나타난 연구 결과를 발표하였는데 이수치는 본 실험보다 작은 수치로 미백효과는 미백술식에 사용하는 시술약제의 적용시간과 농도에 의해 효과의 차이를 보인다고 할 수 있다.¹¹

실험에서 미백이 시행되는 기간동안 밝기 (L^* 값)는 증가하였고 적-녹 축 (red-green축, a^* 값)은 감소하여 적색계통에서 녹색계통으로 변화되며, 황-청 축 (yellow-blue축, b^* 값)도 감소하여 황색계통에서 청색계통으로 변화하였다. 이중 b^* 값의 감소가 a^* 값에 비하여 더 많은 변화량을 보였으며 이는 치아의 노란색조가 없어지고 푸른색조로의 변화를 의미하므로 치아의 미백효과를 나타내는 중요한 요소로 생각된다.

4주 이후 색 변화량 (ΔE^*)은 미백제의 사용을 중지한 후 나타난 결과로 비색 측정기의 경우 8주에는 2.71, 12주에는 2.19로 비타 색 기준의 경우는 8주에는 0.41, 12주에는 1.05로 나타나서 서서히 치아의 색이 미백치료 이전의 색으로 복원 (shade recovering)되는 현상이 발생하는 것으로 생각되며, 이 수치는 앞에서 언급한 색 변화량에 관한 연구를 미루어 볼 때 사람의 눈으로 인식하기 어려운 변화량으로 피 실험자와 실험자 모두 초기 4주의 큰 변화량 (미백효과)은 쉽게 인식하지만 8주, 12주의 변화량은 인식이 어려워 육안에 의존하는 비타 색 기준의 측정수치가 비색 측정기 측정수치보다 더 작게 나타난 것으로 생각된다. 그리고 비색 측정기의 경우 8주에는 2.71, 12주에는 2.19로 나타나 미백제의 적용을 중단 후 초기에 더 많은 복원되는 경향을 나타낸 후 시간이 지남에 따라 복원되는 경향이 줄어드는 양상을 보이거나 비타 색 기준의 경우는 8주에는 0.41, 12주에는 1.05로 12주에 오히려 많은 변화량을 보였는데 이는 육안으로는 초기의 미세한 변화량을 감지 못하고 시간이 지남에 따라 확실한 변화가 진행되면 감지하기 때문이라고 생각된다. 따라서 미백치료의 결과는 일정시간이 지나고 나서 임상적 평가를 하여야 한다고 생각되며, 미백치료 종료 후 초기에 착색요소에 대한 회피는 미백효과의 유지의 관점에서는 상당한 의미를 부여하여도 된다고 생각된다.

4주 이후의 L^* , a^* , b^* 값의 변화를 살펴보면 밝기 (L^* 값)의 경우는 상당부분 감소하여 미백 이전으로 환원되는 경향을 나타냈지만 적-녹 축 (red-green축, a^* 값)은 적색계통으로, 황-청 축 (yellow-blue축, b^* 값)은 황색계통으로 측정수치가 증가되는 경향을 보이지만 그 증가량이 아주 적은 것으로 나타나, 우치 (bovine teeth)에서 미백약제를 2주간 적용 후 b^* 값의 감소 후 변화된 값의 지속적 유지가 장기적 미백효과에 주된 인자이다라고 한 연구¹²와 일치하여 밝기보다는 색상의 변화가, 그리고 변화된 색상의 지속적 인 유지가 미백의 효과를 유지시킨다고 생각된다.

대조군의 경우에는 비색 측정기의 결과가 비타 색 기준의 경우보다 모든 측정에서 색 변화량의 범위가 더 큰 결과가 산출되었고 이는 육안보다는 비색 측정기가 좀 더 작은 변화에 민감하다는 생각을 뒷받침해 주었다. 그리고 비색 측정기 대조군에서 나타난 초기 4주의 색 변화량 3.32는 다소 이외의 큰 결과이었는데 대조군에서 미백치료는 실시되지 않았지만 음식, 흡연, 커피등과 같은 착색요인이 되는 것은 배제하고 실험에 참여한다는 피 실험자의 관심에 따른 효과라고 생각된다.

이러한 실험 결과를 기준으로 삼아 치아 미백술식을 다시 고찰해 보면 자가 미백술의 임상적 효능은 분명히 유효하다고 생각되며 색 복원이 발생한 후, 즉 12주후에도 미백전과 통계학 상으로 유의성 있게 그 효과가 유지되므로 ($p < 0.05$) 자가 미백술 단독 사용으로도 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

개별 치아에서의 효과를 보면 상하좌우측 견치에서 많은 색 변화량을 보였으며 중절치와 측절치의 변화량은 어느 것이 더 많은 변화량을 나타내었다고 기술하기에는 어려운 결과가 나왔다. 다른 연구에 따르면 어두운 색조의 치아가 많은 색 변화량을 보인다고 기술하며 견치, 측절치, 중절치의 순으로 색 변화량을 보이는 것으로 보고 하였으나¹³ 본 실험결과에서는 견치에서는 다른 연구와 동일하게 많은 색 변화량을 보였으나 중절치와 측절치에서는 큰 차이를 보이지 않았다.

임상에서는 자연치의 색조를 치과용 색 기준 (shade guide)을 사용하여 육안으로 비교 결정하는 방법이 보편적으로 사용되고 있으나 조명 조건, 치은색 및 배경 등과 같은 구강 내 비색 환경의 차이, 색체에 대한 지식이나 인식도, 비색 경험 연수의 빈도나 연령 등에 따라 보이는 양상에 차이가 크고, 결정되는 색조에도 큰 영향을 미친다. 반면 분광광도계를 이용하여 측정되는 CIE Lab*표색계는 투과된 물체에서 반사되는 빛의 양을 가지고 측정되어 비색법에 비해 과학적이고 객관적으로 측정되는 장점은 있으나 측정기 팁의 직경과 방향의 변화, 치아 표면의 미세한 굴곡 등에 따라 빛의 흡수성과 반사량의 오차로 출력되는 색상의 오차를 배제할 수가 없다. 이러한 오차를 줄이기 위해 위치자를 사용하기도 하는데 이러한 위치자는 외부색을 차단하는데 임상에서 치아색의 판단은 단순히 치아 하나의 절대적 빛 반사량에 의해 결정된다고 말할 수 없고 치은 및 연조직 치아 후면의 어두움 등과 같은 요소들이 반영된 색을 인식하므로 과학적 이론을 바탕으로 하는 비색 측정기라 할지라도 절대적 기준으로 적용하기에는 많은 문제점을 가진다고 생각되며 또한 술자의 능력에 의존하는 비타 색 기준 비색법도 절대적 방법이라고 할 수 없을 것이다. 따라서 실험에서 사용된 두 가지의 색 측정방법이 절대적이진 않지만 두 결과의 면밀한 비교와 측정 횟수의 증가로 오차의 범위를 줄일 수 있다고 생각된다.

References

1. Chapple JA. Restoring discolored teeth to normal. *Dent Cosmos* 1877;19:449.
2. Ronald E Goldstein, David A Garber : Translation of Complete Dental Bleaching. *Quintessence Pub* 1995:3-12.
3. Nutting EB., Poe GS., : A new combination for bleaching teeth. *Dent. Clin. North Am* 1976;10:655-662.
4. Haywood VB, Heymann HO. : Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989;20:173-176.
5. Haywood VB, Heymann HO. : Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int* 1991;22:515-523.
6. Nathoo SA. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration, *J Am Dent Assoc* 1997;128 suppl:6S-10S.
7. O'Brien WJ, Groh CL, Boenke KM. A new, small-color-difference equation for dental shades. *J Dent Res* 1990;69:1762-1764.
8. Gross MD, Moser JB. A colorimetric study of coffee and tea staining of four composite resins. *J Oral Rehabil* 1977;4:311-322.
9. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater* 1987;3:246-251.
10. Zekonis R, Matis BA, Cochran MA, Al Shethri SE, Eckert GJ, Carlson TJ. Clinical evaluation of in-office and at-home bleaching treatment. *Oper Dent* 2003;29:114-121.
11. Al Shethri S, Matis BA, Cochran MA, Zekonis R, Stropes M. Clinical evaluation of two in-office bleaching products. *Oper Dent* 2003;28:488-495.
12. Kim DJ, Kim YJ, Kim HG, Park EJ, Seo EJ, Hwang YC, Oh WM, Hwang IN. The influence of the vital bleaching agent on translucency of the bovine enamel. *J Kor Acad Cons Dent* 2005;30:178-183.
13. Park ES, Seong SR, Hong ST, Kim JE, Lee SY, Hwang-SY, Lee SJ, Jin BH, Son HH, Cho BH. A clinical evaluation of a bleaching strip containing 2.9% hydrogen peroxide. *J Kor Acad Cons Dent* 2006;31:269-281.

국문초록

자가미백술 단독사용시 임상적 효능 및 유지력 평가

신병규¹ · 양성은^{2*}

가톨릭대학교 ¹임상치과학대학원 치과보철학과, ²서울성모병원 치과보존과

연구목적: 본 연구는 15% 과산화 요소 (carbamide peroxide)를 포함한 Opalescence F를 이용한 자가 미백술 (home bleaching)을 4주간에 걸쳐 시행한 후 12주까지 임상적 미백효과와 구강 환경에서 임상적 미백 효과의 유지 정도를 비색 측정기(Colorimeter)와 비타 색 기준 (Vita shade guide)을 이용하여 알아보고자 하였다.

연구 재료 및 방법: 28명의 336개의 전치를 대상으로 실험군은 하루 2시간씩 4주간 자가 미백술을 시행하고 대조군은 미백을 시행하지 않았다. 미백 전, 미백 직후 (4주후), 8주, 12주에 색을 측정하여 변화를 기록하였다.

결과: 4주의 미백술 시행 후 치아의 색 변화량 (ΔE^*)은 실험군에서 비색 측정기는 7.04 ± 2.85 , 비타 색 기준은 7.58 ± 2.28 로 모두 뚜렷한 변화를 나타냈으며 ($p < 0.05$), 8주와 12주후의 색 변화량 (ΔE^*)은 미백과는 상반되는 방향으로 비색 측정기의 경우에는 8주에 2.71 ± 1.84 , 12주에 2.19 ± 2.59 로 나타났으며 비타 색 기준의 경우는 8주에 0.41 ± 1.21 , 12주에 1.05 ± 1.36 으로 나타나, 비록 미백전과의 유의할 만한 차이를 보였지만 ($p < 0.05$) 미백직후와 비교 시 서서히 색이 복원 (shade recover)되는 경향을 보였다. 이러한 색의 복원은 미백치료 종료 후 초기에 상대적으로 많은 변화를 보인 후 시간이 지남에 따라 변화가 줄어들며 안정되는 양상을 보였고 CIE Lab* 값은 미백 시행 기간동안 밝기 (L^* 값)는 증가하였고 적-녹 축 (red-green축, a^* 값)은 감소하여 녹색계통으로 변화되며, 황-청 축 (yellow-blue축, b^* 값)도 감소하여 청색계통으로 변화하였고 미백 시행을 종료한 후에는 미백 시행 이전방향으로 색 복원이 발생하였다. 비색 측정기는 비타 색 기준에 비해 보다 안정적인 결과를 보였으며 육안에 의존하는 비타 색 기준은 큰 변화는 더 크게, 작은 변화는 더 작은 색 변화량을 보였다.

결론: 자가 미백술 단독 사용시 색복원은 관찰되지만 12주후에도 미백전과 비교시 통계학 상으로 유의성있게 그 효과가 유지되므로 ($p < 0.05$) 임상적 효능이나 유지력은 인정되며 이를 통해 자가미백술 단독 사용으로도 그 의미는 있다고 생각된다.

주요단어: 비색 측정기; 비타 색 기준; 유지력; 임상적 효능; 자가 미백술