

치아 미백술 후 기호 음료 섭취가 색조 환원에 미치는 영향 :1년 추적조사

구효진¹, 조민정², 정윤숙², 김지혜², 동판³, 송근배²

¹마산대학교 치위생학과, ²경북대학교 치의학전문대학원 예방치과학교실, ³영남대학교 의과대학 치과학교실

Effect of preference drinks on tooth color reduction after tooth bleaching: A 12-month follow-up study

Hyo Jin Goo¹, Min Jeong Cho², Yun Sook Jung², Ji Hye Kim², Fan Dong³, Keun Bae Song²

¹Department of Dental Hygiene, Masan University, Changwon,

²Department of Preventive Dentistry, Kyungpook National University School of Dentistry, Daegu,

³Department of Dentistry, College of Medicine Yeungnam University, Daegu, Korea

Received: March 2, 2016
Revised: March 22, 2016
Accepted: March 23, 2016

Corresponding Author: Keun Bae Song
Department of Preventive Dentistry,
Kyungpook National University School of
Dentistry, 2177 Dalgubeol-daero, Daegu
41940, Korea
Tel: +82-53-660-6875
Fax: +82-53-423-2947
E-mail: kbsong@knu.ac.kr

Objectives: This study aimed to observe the decrease in tooth color after home and office bleaching due to consumption of juice, soda, and coffee over a period of one year.

Methods: We obtained written consent from 30 subjects, who were divided into two groups i.e., home bleaching and office bleaching groups. They were treated with opalessence[®] and Zoom2 whitening gel, and the color of their teeth was assessed using shade Eye-NCC over a one-year period. A self-describing questionnaire was used to determine the frequency of juice, soda, and coffee consumption.

Results: The changes in color were measured before and after 1 day, 1 month, 3 months, 6 months, and 12 months. Although the tooth color slightly changed after 12 months, the teeth were brighter than the original color. Consumption of juices, sodas, and coffee is thought to be associated with decrease in tooth color, although the change was not statistically significant.

Conclusions: The ΔE^* values showed that the tooth bleaching effect remained for 12 months. Consuming a normal amount of juice, sodas, and coffee does not significantly reduce tooth color after tooth bleaching.

Key Words: Color reduction, Preference drinks, Tooth bleaching

서 론

최근 사람들의 생활수준이 향상되고 사회적 활동이 증가하면서 행복을 추구하고자 하는 욕구가 증가하고 있다. 치과 영역에 있어서도 과거 치료 위주의 진료에서 점차 예방에 대한 관심이 커지고 있을 뿐 아니라 심미치료에 대한 요구도 증가하고 있다. 치아 미백술은 치아 심미치료의 한 분야로 치질의 삭제 없이 치아의 색을 밝게 만들어줌으로 다양한 형태로 그 수요가 점점 늘어나

고 있다. 치아 미백술은 크게 전문가 미백술(In-office bleaching)과 자가 미백술(Home bleaching)로 나누며¹⁾, 치아의 생활성 여부에 따라 생활치 미백술과 실험치 미백술로 나누기도 한다^{2,3)}. 현재 우리나라에서 사용되는 전문가 미백제는 30-35%의 안정된 수용액의 형태인 과산화수소를 이용하여 치관외 미백술에 주로 사용하고, 자가 미백제는 H₂O₂ 농도기준 3%미만으로만 사용가능하다. 10-15%정도의 저 농도 과산화수소를 이용하여 치과에 내원하지 않고 가정에서 직접 시행하는 자가 미백술이 많이 사용되고 있

으며, 10-15%의 과산화요소는 3.6-5%의 과산화수소와 요소로 유리되고 미백 과정에 있어서 과산화수소에 유리된 활성 산소 라디칼(free oxygen radical)들이 착색을 제거하여 미백효과를 나타낸다^{1,4)}. 이러한 효과는 이미 증명이 되었으나 시술 후 시간이 경과함에 따라 구강 내나 구강 외의 다양한 환경적 요소로 인하여 재 착색이 일어난다. 치아 미백술을 시행하는 동안 착색이 되기 쉬운 커피, 차, 콜라 같은 음료나 산성음식은 가급적 피하도록 하는데, 이는 미백된 치아에서 유기물이 빠져나가 착색에 대한 감수성이 낮아지기 때문이다⁵⁾. 커피는 치아의 법랑질과 아크릴 레진에 심각한 착색을 일으키고 미백된 치아에서 커피에 대한 법랑질의 착색 감수성이 증가한다고 보고도 있으며^{6,7)}, 복합레진에서는 차나 콜라보다는 커피, 간장이 월등하게 변색을 일으킨다고도 하였다⁸⁾. 이외에도 레드와인이나 우롱차 그리고 간장 고추장등 치아 착색에 관한 연구들이 많이 보고 되었다^{9,10)}.

이와 같이 치아 미백술에 관한 다양한 연구들이 많이 진행되고 있음에도 불구하고 대부분의 연구들은 치아 시편을 이용하여 조사가 이루어졌으며 실제 대상자들에게 1년 이상 이렇게 장기간에 걸쳐 치아 색조환원에 대해 조사한 연구는 많지 않다. 이에 본 연구는 자가 미백술과 전문가 미백술 시행 후 1년 동안 치아의 색조 변화를 비교 해 보고자 하였고, 또 이와 관련하여 오렌지주스나 포도주스와 같은 착색 음료, 콜라를 포함한 탄산 음료, 그리고 커피 등의 기호 음료가 치아 색조 변화에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2013년 1월부터 2014년 1월까지 M 대학 치위생과 20-25세 여학생 30명을 대상으로 시행하였다. 연구의 취지와 목적 소요시간 등을 설명하고 상, 하악 6전치에 레진 충전이나 도재 수복물이 있는 대상자, 치아 우식증, 치아 마모증, 치은염이나 치주염이 있거나 이로 인해 치아과민 증상을 보이는 대상자, 흡연자를 제외한 30명의 여학생을 최종 대상자로 선정하여 2개군으로 나누어 조사하였다.

연구 전 경북대학교병원 임상시험심사위원회로부터 연구승인을 받아 조사하였다(IRB NO: KNUH 2013-05-009).

2. 연구방법

1년에 걸쳐 진행된 본 연구는 자가 미백술 직전과 1일 후, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월에 걸쳐 내원하여 치아의 색조검사와 함께 오렌지 주스나 포도 주스와 같은 착색 음료, 그리고 콜라를 포함한 탄산음료, 그리고 커피 등의 기호음료 섭취량을 설문조사하였다¹¹⁾. 연구 전 서면 동의서를 받았으며 실험기간 동안 착색 가능한 음료나 식품의 과도한 섭취는 삼가 하도록 교육하였다. 실시 전 대상자들에게 동일한 칫솔과 치약을 제공하였고 간단한 치면세마도 동시에 실시하였다.

2.1. 치아 미백술

자가 미백술에 사용된 미백제는 시중에서 많이 사용되고 있는 10% 과산화요소(Carbamide peroxide)를 함유한 Opalescence F[®] (Ultradent products. Inc., South Jordan, CA, USA)를 이용하였다. 미백 전 미리 제작한 개인 트레이와 함께 미백제를 나누어 주고 사용 설명과 함께 하루 2시간씩 2주간 시행하도록 하였다.

전문가 미백술은 당일 치과에서 15% 과산화 수소(Hydrogen peroxide)를 함유한 Zoom 2 whitening 젤[®] (Disucs Dental LLC, Culver, CA, USA)을 이용하여 1-2 mm 두께로 도포한 후 15분 동안 광원을 조사하는 과정을 총 3번 반복 실시하였다. 미백 시술 전과 미백 시술 직후 그리고 1개월, 3개월, 6개월, 12개월 후 내원하여 치아 색조를 측정하였으며 미백 술 후 음료섭취에 관한 설문도 함께 조사하였다.

2.2. 색조 변화량 측정

치아의 색조 변화는 색조색차계(Shade Eye-NCC, Japan)를 이용하였고, 한 명의 측정자가 치아 당 3번 반복 측정하여 L*, a*, b*값을 산출하였다. 국제조명위원회(CIE)의 lab system에 따라 L* 값은 명도를 나타내는 값으로 0-100까지 수치로 표시하며 값이 클수록 밝다는 것을 나타내고 a*, b*값은 채도를 나타내는 값으로 -60에서 80까지 표시되며 a*값은 적색채도, b*값은 황색채도를 나타내며 값이 클수록 어두워진다는 것을 의미한다. 미백 술 전과 후의 차이를 알아보기 위해서 ΔL^* , Δa^* , Δb^* 값을 알아보았고 전체 색조변화량 ΔE^* 값을 아래의 식으로 계산하였다¹²⁾.

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

2.3. 주스, 탄산음료, 커피 섭취량 조사

일주일 동안 마신 오렌지주스와 포도주스의 평균 섭취 횟수를 조사하였고, 또 콜라 및 환타, 오란씨, 써니텐의 탄산음료 섭취 횟수도 조사하였다. 커피는 구조화된 설문지를 사용하여 일주일 동안 마신 커피음료와 인스턴트커피, 원두커피의 횟수를 조사하였다. 주스, 탄산음료, 커피 세 가지로 크게 나누어 일주일 동안 마신 횟수를 합산하여 '안먹음'은 0점, 일주일에 '1-2회'는 1점, 일주일에 '3-6회'는 2점, 일주일에 '7회'는 3점, 일주일에 '7회 이상'은 4점으로 계산하여 조사하였다.

3. 통계분석

통계분석은 각 군의 대상자수가 적고, 정규분포를 따르지 않아서 비모수 검정을 이용하여 통계분석을 하였다. 치아의 색조 변화 정도는 Mann-Whitney U test를 실시하였고, 시간별 변화는 Friedmann test를 실시하였다. 주스, 탄산음료, 커피가 치아 색조 변화에 영향을 주었는지 알아보기 위해서 다변량 선형 회귀분석을 실시하였다. 연구결과에 대한 분석은 SPSS (20.0 for windows, USA)프로그램을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의수준은 5%로 고려하였다.

Table 1. Changes of tooth color after tooth bleaching

		Home bleaching	Office bleaching	P-value*
		CP 10%	HP 15%	
L*	Before	73.43±1.21	72.87±1.17	0.205
	After 1 day	77.21±1.39 ^a	75.53±0.81 ^a	0.001
	After 1 month	76.39±0.96 ^b	75.78±0.85 ^a	0.092
	After 3 months	76.58±0.92 ^b	75.83±0.99 ^a	0.040
	After 6 months	75.67±1.54 ^{a,b}	75.23±1.16 ^{a,b}	0.480
	After 12 months	75.21±1.25 ^{a,b}	74.31±1.05 ^b	0.022
	P-value**	<0.001	<0.001	
a*	Before	0.33±0.37	0.69±0.74	0.236
	After 1 day	-0.41±0.26 ^a	0.20±0.49	<0.001
	After 1 months	-0.23±0.26 ^a	0.21±0.42	0.001
	After 3 months	-0.13±0.37 ^{a,b}	0.25±0.40	0.009
	After 6 months	0.19±0.20 ^b	0.30±0.27	0.144
	After 12 months	0.33±0.27 ^b	0.35±0.25	0.899
	P-value**	<0.001	0.615	
b*	Before	15.37±2.25	16.03±1.48	0.493
	After 1 day	11.02±2.07 ^a	12.67±1.21	0.025
	After 1 month	11.91±2.10 ^b	12.76±1.40	0.290
	After 3 months	12.34±2.05 ^{a,b}	13.05±1.39	0.361
	After 6 months	12.03±2.31 ^b	13.16±1.79	0.152
	After 12 months	11.49±1.67 ^b	12.45±1.45	0.110
	P-value**	<0.001	0.053	

10% Carbamide peroxide (CP 10%), 15% Hydrogen peroxide (HP 15%), mean±SD.

P<0.05* Mann-Whitney test.

P<0.05** Friedman test.

^{a,b}Different letters denote there are significant difference between period by Willcoxon test.

연구 성적

1. 치아미백술 전, 술 후 시간에 따른 색조변화량

치아 미백술 전과 술 후 시간에 따른 색조 변화량은 Table 1과 같다. 자가 미백술에서는 술 전 L*값이 73.43±1.21에서 미백술 1일 후에는 77.21±1.39으로 값이 높아져 밝아졌다는 것을 알 수 있다. 전문가 미백술에서도 L*값이 술 전 72.87±1.17에서 시술 1일 후에는 75.5±0.81로 밝아졌으며, 미백술 직후 두 군 간에도 유의한 차이가 있었다(P<0.05). 그리고 자가 미백술 1개월 후는 76.39±0.96, 3개월 후는 76.58±0.92, 6개월 후에는 75.67±1.54, 12개월 뒤는 75.21±1.25로 조금씩 떨어졌으며 시간에 따라 미약하게나마 감소되는 것으로 나타났다(P<0.05). 전문가 미백술에서도 1개월 후 L*값은 75.78±0.85, 술 후 3개월 뒤에는 75.83±0.99, 6개월 후는 75.23±1.16, 12개월 후에는 74.31±1.05으로 떨어졌으며 시간에 따라서 통계적으로 유의하게 감소하였다(P<0.05).

2. 치아 미백술 후 전체 색조 변화량

치아 미백술 후 전체 치아의 색조 변화량 측정 결과는 Table 2과 같다. 자가 미백술이 끝나고 1일 후 전체 색조 변화는 5.93±1.26, 1개월 후에는 4.69±1.06, 3개월 후에는 4.50±0.94, 6개월 후에는 4.22±1.53, 12개월 후에는 4.41±1.24로 나타났고, 전문

Table 2. Differences of tooth shade (ΔE*) after bleaching

	Home bleaching	Office bleaching	P-value*
	CP 10%	HP 15%	
After 1 day	5.93±1.26 ^a	4.64±1.27 ^a	0.007
After 1 month	4.69±1.06 ^b	4.55±1.10 ^a	0.820
After 3 months	4.50±0.94 ^b	4.40±1.26 ^a	0.820
After 6 months	4.22±1.53 ^{a,b}	4.07±1.16 ^{a,b}	0.756
After 12 months	4.41±1.24 ^{a,b}	4.08±1.04 ^{a,b}	0.467
P-value**	<0.001	0.001	

10% Carbamide peroxide (CP 10%), 15% Hydrogen peroxide (HP 15%).

P<0.05* Mann-Whitney test.

P<0.05** Friedman test.

^{a,b}Different letters denote there are significant difference between period by Willcoxon test.

가 미백술에서는 1일 후 4.64±1.27, 1개월 후에는 4.55±1.10, 3개월 후에는 4.40±1.26, 6개월 후에는 4.07±1.04, 12개월 후에는 4.08±1.04로 나타났고 시간이 지남에 따라 색조 변화량에 있어서 통계적으로 유의하게 감소되는 것으로 나타났다(P<0.05).

3. 자가 미백술 후 주스, 탄산음료, 커피 섭취가 색조환원에 미치는 영향

자가 미백술 후 주스, 탄산음료, 커피 섭취가 색조환원에 미치

는 영향을 조사하고자 다중선형회귀분석을 시행하였다(Table 3). 회귀식에 대한 1달째 $R^2 = -0.222$ 로 22.2%의 설명력을 보였고 3달째 $R^2 = 0.627$ 로 62.7%, 6달째 $R^2 = 0.344$ 로 34.4%, 12개월째 $R^2 = 0.242$ 로 24.2%의 설명력을 보였다. Durbin-Watson 값은 잔차들 간의 상관관계가 없어 회귀모형이 적합한 것으로 나타났으며 3개월 후 탄산음료와 커피의 섭취가 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).

4. 전문가 미백술 후 주스, 탄산음료, 커피 섭취가 색조환원에 미치는 영향

전문가 미백술 후 주스, 탄산음료, 커피 섭취가 색조환원에 미치는 영향을 조사하고자 다중선형회귀분석을 시행하였다(Table 4). 그러나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다($P > 0.05$).

Table 3. Multiple linear regression analysis of change of tooth color and drinking intake after home bleaching

Period	Independent variable	Home bleaching					
		Unstandardized coefficient		standardized coefficient	t	VIF	P-value
		B	SE	β			
1 month	Juice	-0.237	0.394	-0.182	-0.600	1.056	0.560
	Soda	0.221	0.615	0.108	0.360	1.029	0.726
	Coffee	-0.065	0.295	-0.067	-0.220	1.074	0.830
		F=0.152	$R^2 = -0.222$	Durbin-Watson=0.975			
3 months	Juice	-0.280	0.274	-0.188	-1.021	1.005	0.329
	Soda	-0.806	0.211	-0.824	-3.813	1.376	0.003
	Coffee	0.512	0.150	0.738	3.410	1.379	0.006
		F=6.162	$R^2 = 0.627$	Durbin-Watson=1.688			
6 months	Juice	-0.034	0.394	-0.023	-0.087	1.187	0.932
	Soda	0.902	0.496	0.488	1.820	1.204	0.096
	Coffee	-0.807	0.480	-0.421	-1.682	1.051	0.121
		F=1.920	$R^2 = 0.344$	Durbin-Watson=1.291			
12 months	Juice	0.857	0.551	0.437	1.556	1.144	0.148
	Soda	-0.608	0.454	-0.392	-1.341	1.238	0.207
	Coffee	0.366	0.306	0.351	1.197	1.244	0.256
		F=1.168	$R^2 = 0.242$	Durbin-Watson=1.515			

Table 4. Multiple linear regression analysis of change of tooth color and drinking intake after office bleaching

Period	Independent variable	Office bleaching					
		Unstandardized coefficient		standardized coefficient	t	VIF	P-value
		B	SE	β			
1 month	Juice	0.050	0.537	0.042	0.094	2.186	0.927
	Soda	0.025	0.274	0.030	0.092	1.162	0.929
	Coffee	0.012	0.545	0.010	0.022	2.410	0.983
		F=0.010	$R^2 = 0.003$	Durbin-Watson=2.144			
3 months	Juice	0.323	0.458	0.265	0.706	1.815	0.495
	Soda	0.072	0.353	0.077	0.203	1.859	0.843
	Coffee	-0.349	0.393	-0.252	-0.888	1.036	0.394
		F=0.625	$R^2 = 0.146$	Durbin-Watson=2.712			
6 months	Juice	0.884	0.694	0.350	1.273	1.059	0.229
	Soda	0.184	0.280	0.185	0.658	1.109	0.524
	Coffee	0.118	0.299	0.113	0.394	0.162	0.701
		F=0.999	$R^2 = 0.214$	Durbin-Watson=1.739			
12 months	Juice	0.249	0.674	0.124	0.370	1.593	0.719
	Soda	0.172	0.353	0.189	0.489	2.110	0.635
	Coffee	0.223	0.283	0.257	0.787	1.506	0.448
		F=1.055	$R^2 = 0.224$	Durbin-Watson=2.562			

고 안

국제조명위원회(CIE) lab system의 측색 체계에서 전체 색조 변화량(ΔE^*)은 3.3 이상의 경우에 눈으로 인지가 가능하다고 하였다¹³⁾. 색조량 변화에 관한 연구에서 일반적으로 색 변화량(ΔE^*)은 0-2사이는 사람이 시각적으로 인지가 불가능하고 2-3 사이는 경우 인지가 가능하며 3-8사이는 보통인지가 가능하고 8이상인 경우는 쉽게 인지가 가능하다고 하였다¹⁴⁾. Matis 등¹⁵⁾은 중절치, 측절치, 견치 등 치아마다 색의 정도에 차이가 있지만 2-6주 동안 매일 자가 미백술을 시행하면 일반적으로 미백의 효과를 얻을 수 있다고 하였고, 또 Meriros 등¹⁶⁾은 10%의 과산화소를 이용하여 자가 미백술을 한 후 6개월 뒤에 치아 색조 환원을 조사한 결과 치아의 색이 여전히 밝게 유지되었다고 하였다. Noh 등¹⁷⁾은 15% 과산화수소를 이용하여 전문가 미백술을 시행 한 후 미백 효과를 조사하였는데 미백 술 후 3개월까지 안정적으로 유지되었다고 하였다. Meireles 등¹⁸⁾은 치아 미백술 후 장기간에 걸쳐 색조 환원에 대하여 조사하였는데 미백 술 후 2년 뒤에도 미백술 전보다 밝은 치아를 유지하고 있었다고 하였다. 본 연구에서 ΔE^* 값을 보면 미백 직후 자가 미백군에서는 5.93, 전문가 미백군에서는 4.64로 미백 효과가 있었으며, 미백술 후 12개월이 지난 뒤에도 자가 미백군에서는 4.41, 전문가 미백군에서는 4.08로 임상적으로 미백의 효과가 남아 있었다. Shin과 Yang¹⁹⁾은 자가 미백술을 시행한 후 12주 뒤부터 치아의 색이 서서히 미백술 전의 색으로 복원된다고 하였고, Kim과 Lim²⁰⁾은 발치한 치아를 시편으로 제작하여 치아 미백제를 농도별, 시간별로 적용한 결과 1주부터 6주까지는 미백의 효과가 증가하였지만 7주째부터 미백의 효과가 떨어진다고 하였다. Bahng 등²¹⁾은 치아미백제 적용 후 저농도의 과산화수소가 함유된 치약을 사용하도록 하여 3개월 동안 미백의 효과가 유지되는 것을 확인하였다. 본 연구에서는 자가 미백술과 전문가 미백술 두 군에서 모두 3개월째부터 치아의 색조 환원이 조금씩 나타나기 시작하였으나, 1년 후에도 임상적인 미백의 효과는 존재하는 것으로 나타났다.

또 본 연구에서는 치아 미백술 후 시간이 경과함에 따라 치아의 색조 변화와 함께 주스, 탄산음료, 커피의 섭취가 치아 색조 변화에 영향을 미쳤는지 연관성을 알아보고자 하였다. 인공치아와 자연치아의 색조변화를 가져 올 수 있는 음식물과 관련한 선행 연구를 살펴보면 레드와인, 콜라, 간장, 고추장, 커피, 차 등에 관한 연구가 있었고 이런 종류의 음식들이 인공 치아 착색의 원인이 된다고 보고하였다²²⁻²⁵⁾. 커피는 씹쓸한 맛을 나타내는 타닌의 검정 색소가 단백질 성분과 결합해 치아를 누렇게 만들고, 녹차는 구강 내 치아우식증을 유발하는 세균수를 감소시키게 하므로 커피와 마찬가지로 타닌 성분으로 인해 치아의 착색을 초래 할 수 있다고 하였다²²⁾. 그러나 본 연구의 결과에서는 자가 미백술 후 3개월 뒤 탄산음료와 커피 섭취가 색조 환원에 영향을 주는 것으로 나타났으나, 자가 미백술 후 1개월, 6개월, 12개월 뒤 그리고 전문가 미백술 후에 주스, 탄산음료, 커피가 치아의 색조 환원에 유의한 영향을 미치는지 확인 할 수 없었다. 이는 연구 대상자들이 치아 미백

에 관심이 많은 여대생들로 미백 전 착색 음료나 식품을 삼가도록 하였는데 실험 6개월째까지 커피는 평소 마시는 정도 이하로 섭취하였고 12개월 뒤에는 평소보다 조금 더 많은 양의 커피를 마시긴 하였으나 가급적 잘 지켜졌을 것이라 여겨진다.

본 연구에 있어서 여러 가지 제한점을 들 수 있다. 본 연구는 조사 대상자 수가 많지 않아 일반화 할 수 없다는 것이다. 그리고 색조 측정기를 치아 표면에 평행하게 대면 자동 측정되는 장점이 있으나 치아 면이 매끈하지 않아 굴곡에 따라 측정오차가 생길 수 있다는 것이다. 또한 남, 여 비교나 연령대 별로 다양한 연구가 이루어지지 않았다는 것을 들 수 있겠다. 그러나 국내에서 자가 미백술과 전문가 미백술 후 장기간에 걸쳐 추적 조사를 실시한 논문은 많지 않는데 그 의의를 들 수 있겠으며 음료수외에도 다양한 식품군을 포함한 좀 더 지속적이고 장기적인 조사가 이루어지길 기대한다.

결 론

본 연구는 자가 미백술과 전문가 미백술 후 시간 경과에 따른 치아의 색조 환원에 대하여 조사하고자 하였고 또 평상시 많이 마시는 주스나 탄산음료 그리고 커피가 치아 미백에 어떠한 영향을 주었는지 알아보려고 하였다.

1. 치아 미백술 후 색조 변화를 살펴보면 자가 미백술과 전문가 미백 술 후 3개월 뒤 치아의 L^* 값이 가장 높게 나타났음을 알 수 있었고, 또 두 군에서 모두 L^* , a^* , b^* 값이 12개월이 지난 뒤에도 미백 술 전 원래의 치아 색보다는 밝게 유지되어 치아 미백의 임상적 효과가 지속되고 있음을 확인하였다.

2. 치아 미백 후 전체 색조 변화(ΔE^*)값은 미백 술이 끝난 1일 뒤에 가장 크게 나타났으며 시간에 따라 대체적으로 값이 줄어들었으나 12개월 후에도 두 군 모두 CIE 기준치 4이상 을 유지하여 치아 미백의 효과를 확인 할 수 있었다.

3. 자가 미백술 후 3개월 뒤 탄산음료와 커피가 색조 환원에 영향을 미치는 것으로 나타났 으나, 젊은 여성 성인이 제한적으로 마시는 주스나 탄산음료 그리고 커피 정도의 양은 치 아 미백 후 색조 환원에 큰 영향을 나타내지 않는 것으로 나타났다.

이와 같이 치아 미백술 12개월 후에는 치아 색조의 일부 환원은 있었지만 여전히 치아 미백의 임상적 효과는 확인 할 수 있었으며 좀 더 장기간 관찰이 필요 할 것으로 생각된다. 그리고 주스, 탄산 음료 및 커피 외에 여러 가지 치아의 색조 변화에 영향을 미칠 수 있는 식품에 대한 다양한 연구가 이루어지길 기대하고 또 장기 간에 걸친 추적 연구들이 이어져 다른 연구들에 활용 자료가 되기를 바란다.

References

1. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital tooth bleaching. Quintessence Int 1989;20:173-176.
2. Kim SK, Kang HK, Kim YK, Kim CH, Min HH, An YS, et al. Con-

- servative dentistry. 2nd ed. Seoul: Daehan Narae Publishing;2009: 255-263.
3. Goo HJ, Kwun HS, Park JH, Cho MJ, Kim EK, Choi YH, et al. Tooth color reduction and consequent patient satisfaction after office and home bleaching: A 6 months follow-up study. *J Korean Acad Oral Health* 2015;39:3-8.
 4. Nathoo SA. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. *J Am Dent Assoc* 1997;128:6S-10S.
 5. Nam SH, Choi JO. Efficacy and evaluation of tooth stain with various pH beverages following whitening dentifrice. *J Dent Hyg Sci* 2013;13:191-196.
 6. Hersek N, Canay S, Uzan G. Color stability of denture base acrylic resins in three food colorants. *J Prosthet Dent* 1999;81:375-379.
 7. Ghavamnasiri M, Bidar M, Rad AH, Namazikhah MS. The effect of 16 percent carbamide peroxide on enamel staining susceptibility. *J Calif Dent* 2006;34:873-876.
 8. Chan KC, Fuller JL, Hormati AA. The ability of foods to stain two composite resin. *J Prosthet Dent* 2004;42:572-582.
 9. Omata Y, Uno S, Nakaoki Y, Tanaka T, Sano H, Yoshida S, Sidhu SK. Staining of hybrid composites with coffee, oolong tea or red wine. *Dent Mater J* 2006;25:125-131.
 10. Lee YI, Cho IH, Lee JS. The effect of various foods on the color stability of artificial teeth. *J Korean Acad Prosthodont* 2009;47:82-90.
 11. Goo HJ. Tooth bleaching changes the tooth shade reduction and consequent satisfaction [dissertation]. Deagu:Kyungpook National University;2013. [Korean].
 12. Lenhard M. Assessing tooth color change after repeated bleaching in vitro with a 10 percent carbamide peroxide gel. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1618-1624.
 13. Ruyter IE, Nilner K, Möller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater* 1987;3: 246-251.
 14. Gross MD, Moser JB. A colorimetric study of coffee and tea staining of four composite resins. *J Oral Rehabil* 1977;4:311-322.
 15. Martis Ba, Mousa HN, Cochran Ma, Eckert GJ. Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. *Quintessence Int* 2000;31:303-310.
 16. Meiros MC, Lima KC. Effectiveness of nightguard vital bleaching with 10% carbamide peroxide- a clinical study. *J Can Dent Assoc* 2008;74:163-163e.
 17. Noh YS, Rho YJ, Yoo YJ, Lee HO, Lim SM, Kweon HJ et al. Clinical assessment of whitening efficacy and safety of in-office tooth whitening system containing 15% hydrogen peroxide with or without light activation. *J Korean Acad Conserv Dent* 2011;36:306-312.
 18. Meireles SS, Santos IS, Bona AD, Demarco FF. A double-blind randomized trial of two carbamide tooth bleaching agents: 2-year follow-up. *J Dent* 2010;38:956-963.
 19. Shin BG, Yang SE. The evaluation of clinical efficacy and longevity of home bleaching without combined application of in-office bleaching. *J Korean Acad Conserv Dent*, 2010;35:387-394.
 20. Kim RS, Lim HN. Tooth color change according to extent of concentration and application period of a tooth bleaching agent, cognitive factor, depression and their relationship in elderly post-stroke patients. *J Korean Res Soc Dent Mater* 2004;3:81-89.
 21. Bahng KH, Yoo SM, Park YD. Maintenance of teeth brightness with 0.3% H2O2 containing toothpaste after use of H2O2 3.0% brightening gel. *J Korean Acad Oral Health* 2007;31:167-175.
 22. Kim EH, Lee DH, Oh HS. Effects of the repetitive tasting of different blending types of coffee on teeth stain during home bleaching. *J Korean Soc Dent Hyg* 2010;10:955-963.
 23. Jeon YM, Lim HS, Shin SY. The effect offermented foods on the color and hardness change of denture base acrylic resins. *J Korean Acad prothodont* 2004;42:344-355.
 24. Chan KC, Fuller JL, Hormati A. The ability of foods to stain two composite resin. *J Prosthet Dent* 1980;43:542-545.
 25. Lee YS, Kim SY, Kim CK, Jung DI, Kim KY. The effect of fermented foods on the color change of soft denture liner. *J Korean Acad prothodont* 2004;42:572-582.