

한국전통발효음식과 전문가 치아미백을 시행한 자연치의 색조변화와의 관련성

강현경¹, 임현주^{2*}

¹신라대학교 의생명과학대학 치위생학과, ²영산대학교 보건의료대학 치위생학과

The Relation between Korean Traditional Fermented Food and Discoloration on Bleached Tooth

Hyun-Kyung Kang¹ and Hyun-Ju Lim^{2*}

¹Department of Dental Hygiene, Silla University

²Department of Dental Hygiene, Youngsan University

요 약 본 연구는 한국전통발효음식과 미백치아의 색조변화와의 관련성을 알아보고자 시행하였으며, 연구방법은 전문가 치아미백을 시행한 자연치아를 한국전통발효음식에 일정기간 침전 후 치과용 측색기를 이용하여 치아색조변화의 정도를 객관적으로 측정하였다. 본 연구에 사용된 치아시편은 30개로 한 치아당 30회 측정되었으며, 전체 측정 횟수는 900회 실시되었다. 측정은 치과용 측색기 ShadeEye NCC[®] Dental Chroma Meter를 사용하였다. 수집된 자료는 PASW 18.0을 사용하여 분석한 결과, 미백 전, 후 명도와 황색채도에서 유의한 차이가 나타났으며($p < 0.001$), 용액 침전 후 명도와 황색채도는 시간에 따라 변화하였다($p < 0.001$). 침전용액에 따른 색조변화량의 차이를 알아본 결과, 미백 후부터 1주 동안, 2주에서 3주까지의 기간 동안 각 침전용액에 따라 유의한 차이가 나타났다($p = 0.001$, $p < 0.001$). 한국전통발효음식은 침전기간과 침전용액에 따라 미백치아의 색조변화에 영향이 있음을 알 수 있었다. 하지만 본 연구는 구강 내의 상태 그대로를 재연하지 못하였기에 구강 내 상태, 섭취빈도, 구강위생관리에 따라 차이가 있을 것이다.

Abstract This study is to examine the relation between Korean fermented food and discoloration on teeth, which have undergone profession tooth whitening. The color change of natural tooth, which has undergone professional tooth whitening, is objectively measured by dental colorimeter after being immersed in Korean fermented food for certain period. The tooth specimens used in this study are 30 pieces and measured 30 times per one tooth, 900 times totally by dental colorimeter ShadeEye NCC[®] Dental Chroma Meter. As a result of analyzing the collected data by using PASW(statistical package) 18.0, the significant difference is found ($p < 0.001$) in lightness and yellowness before and after of professional tooth whitening. The lightness and yellowness after immersion is changed ($p < 0.001$) according to time. As a result of examining the degree of discoloration based on type of fluids, the similar difference is indicated ($p = 0.001$, $p < 0.001$ 1,2 and 3 weeks after getting professional tooth whitening. As a result, Korean traditional fermented food influences on discoloration on bleached tooth depended on the duration of immersion and the type of fluids. However, this study failed to represent internal oral condition accurately therefore the results of this study could be altered by the internal oral condition, frequency of consumption of food, and the management oral hygiene.

Key Words : Korean traditional fermented food, Tooth bleaching, Tooth color

*Corresponding Author : Hyun-Ju Lim

Tel: +82-10-2677-6068 email: 6446068@hanmail.net

접수일 12년 07월 23일

수정일 12년 09월 11일

게재확정일 12년 10월 11일

1. 서론

산업사회가 발전하고 경제활동 인구가 증가하면서 심미에 대한 관심이 증가되고 있다. 심미는 치의학 분야에서도 중요한 치료 목적 중에 하나로서[1], 최근 치아의 심미성을 증가시키는 방법으로 치아 미백술이 많이 활용되고 있다. 치아 미백술이란 화학물질을 이용하여 치질 내의 착색부분인 유기질을 산화시켜 치아의 색상을 밝게 해주는 술식으로[2], 다른 치료에 비해 보존적이고 안전한 방법으로 심미를 증대시킬 수 있어 소비자의 관심과 요구가 점차 증대되고 있다[3].

치아색조는 치아고유의 색과 치아 내부에서 형성된 내인성 착색 및 치아표면에 형성되는 외인성 착색의 결합에 영향을 받으며, 치아고유의 색은 개인의 법랑질과 상아질의 색과 두께 및 굴곡, 투명도와 광택도, 표면구조 등에 의해 결정 된다[4]. 치질의 최외층인 법랑질은 96%의 무기질과 4%의 유기질 및 수분으로 구성되어 있다. 법랑질의 무기질 결정들 자체는 불투명한데 그 사이사이에 단백질이 포함된 유기질의 공간이 많이 존재하여, 이 공간에 색소 물질이 스며 들 수 있다. 우리가 먹고 마시는 것으로부터 온 색소들은 수년에 걸쳐 치아 내로 침투할 수 있으며 결국 치아 색상을 변하게 만드는 것이다[5]. 이렇듯 음식물 섭취는 치아색상과도 밀접한 관련이 있으며, 보편적으로 치아 미백술 시행 후 2주간은 치아변색을 가져다 줄 수 있는 물질의 섭취를 금지 한다[2]. 치아의 색조 변화에 영향을 미치는 음식물로 커피, 콜라, 적포도주, 카레 등과 같은 다량의 색소를 함유한 식품이 알려져 있으나[6], 이는 대부분 서구적 음식에 초점이 맞추어져 있는 편이다.

치아 미백과 식품에 의한 치아 변색에 관한 국내 연구로는 커피와 관련한 김 등[7]의 연구와 한국의 전통발효음식인 고추장, 간장, 된장 등에 의한 치아의 색조 변화와 관련한 전 등[8] 연구가 있다. 전 등[8]의 연구는 자연치아가 아닌 의치상 레진으로 발효식품과 색조변화를 관계를 관찰한 연구이다. Chan 등[9]은 복합레진에서 차, 콜라보다 커피, 간장이 월등하게 변색을 일으키며, 조 등[10]의 연구에서는 연성 의치상 레진치가 고추장에서 색상 변화가 있다고 보고한 바 있다. 이렇듯 의치상 레진 치아와 관련한 연구보고는 다수 존재 하나, 미백을 시행한 자연치아와 한국전통발효음식과의 색조변화 관련성을 보고한 연구는 부족한 실정이다. 또한 치아 미백술에 대한 관심이 높아지면서 치아 미백과 관련된 연구 논문은 많았지만, 대부분 약제의 사용 및 미백방법에 따른 색조변화 등의 연구로[11-14] 미백 후 치아 색조에 영향을 미칠 수 있는 섭취 식품에 관한 분석은 많지 않았다.

이에 본 연구는 전문가 치아 미백술을 시행한 자연치아를 한국전통발효음식에 일정기간 침전 후 치과용 측색기를 이용하여 치아색조변화의 정도를 객관적으로 측정하여, 한국전통발효음식이 미백치아의 색조변화에 미치는 영향을 알아보고, 실험결과 색조변화와 관련성이 존재할 경우 전문가 미백술 시행 후 본 음식을 섭취하는 경우 구강관리와 관련한 필요성을 알려주고자 한다. 또한 한국전통발효음식과 미백치아의 색조변화의 관련성과 한국전통발효음식의 종류에 따른 변화 정도의 차이를 알아보며, 이와 관련한 기초자료를 제공하고자 본 연구를 실시하였다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 실험재료

2.1.1 실험대상치아

치아우식증, 치아마모증, 치아부식증, 치아변색이 없는 건전한 상, 하악 소구치 30개를 사용하였다.

2.1.2 침전용액

치아를 침전시킨 용액으로 한국전통발효음식인 간장, 고추장, 된장을 사용하였다[표 1].

[표 1] 침전용액

[Table 1] Solution used in this study

Materials	Commercial name	Manufacturer
Soysauce	Sampiojin	sampiofoodsco, Korea
Redpepperpaste	Teayangcho	Heachandle, Korea
Soybean paste	Sunchang	Dechangfoods.Korea

2.1.3 실험장비

자연치아의 미백을 위하여 미백제와 미백광원을 사용하였고, 색상측정을 위하여 치과용측색기를 사용하였다 [표 2].

[표 2] 실험장비

[Table 2] Equipment used in this study

Materials	Commercial name	Manufacturer
Dental Colorimeter	ShadeEyeNCC [®] Dental Chroma Meter	Shofu, Japan
Bleaching Light	Oratech TM White magic	Oratech, USA KMG, Korea

2.2 실험방법

2.2.1 시편제작

발거된 소구치부 건전치아는 부착된 조직 잔사, 치석 및 외인성 착색물을 초음파 치석제거기나 치주소파용 큐렛을 이용하여 제거 후, 러버킵과 글리세린이 포함 되지 않은 퍼미스로 연마 후 증류수에 보관하였다. 치아색상변화의 측정부위인 치관의 순면 법랑질이 노출되도록 에폭시 레진을 주입하여 치아가 포매 된 레진 블럭을 제작하였다. 색 측정을 위해 레진블럭을 주수하에 #2000까지 순차 연마하고, 이후 연마포(Buehler clothe. U.S.A)로 최종 연마하여 시편을 완성하였다. 실험이 시작되기 전까지 제작된 시편은 증류수에 넣어 냉장 보관 하였다.

2.2.2 치아미백

제작 된 30개의 치아 시편을 무작위로 추출하여 각각 10개씩 분류하여, 3그룹으로 분류하였다. 35% 과산화수소(Oratech™, Oratech Inc., USA)를 2mm두께로 도포하여, 광원을 10분 조사하였으며, 광원 조사시간을 포함하여 20분간 적용 하는 것을 1회로 하였다. 1회 도포 후 미백제를 거즈로 제거하고, 물-공기사출기로 15초간 세척 후 건조 하였으며, 재 도포 과정을 두 번 더 반복하여 총3회 60분간 미백을 시행하였다. 미백 전 치아색상을 측정하였으며, 미백 후 동일한 부위에 색상을 측정하였다.

2.2.3 치아침전

미백 후 무작위로 3그룹으로 분류 후, 조 등[10]의 연구와 같은 방식으로 침전액을 조제하여 사용하였다. 치아의 1그룹은 간장으로 원액을 80cc사용하였고, 2그룹은 고추장 90g에 증류수 10cc를 넣어 페이스트 상태로 제조하여 사용하였다. 3그룹 된장 또한 고추장과 같은 비율의 페이스트 상태로 제조하였다.

2.2.4 치아색조변화 측정

색조 변화의 측정은 미백 전 1회를 포함하여 미백 후부터 종료까지 총 6번 이루어졌으며, 미백 전, 미백 후, 침전 후 각각 1주일, 2주일, 3주일, 4주일 후에 이루어졌다. 측정기간은 2011년 6월 27일부터 2011년 7월 25일까지 총 5주의 기간 동안 이루어졌다. 측정 시 오차를 줄이기 위하여 측정기계에 숙련된 조사자 1인이 측정을 모두 시행하였으며, 한 치아 당 측정은 각 시기별로 총 5회를 측정하였으며, 실험기간동안 한 치아의 전체 측정 횟수는 30회였고, 전체 치아의 측정은 총 900회 시행하였다. 측정 결과처리하는 오류의 최소화를 위하여 1회 측정 시 나온 5회의 결과 값에서 최대치와 최소치를 제외한 3회 측정

값의 평균을 최종 결과 값으로 사용하였다. 측정 시 오류의 최소화를 위하여 측정은 주위 광원과 환경의 영향을 최소화하기 위하여 자연 광원이 비슷한 동일한 시간과 인공광원이 동일하게 작용하는 동일 위치에서 측정을 시행하였다. 측정은 시편을 증류수로 세척 후 건조한 다음 치과용 측색기 ShadeEye NCC® Dental Chroma Meter로 시행하였다. 색상 측정 기록은 국제조명위원회에서 규정한 CIE La*b* 표색계를 사용하였다.

2.2.5 측정결과해석

측정 데이터는 X(적), Y(녹), Z(청) 데이터와 X,Y,Z으로부터 산출된 L*, a*, b* 데이터로 나타난다. 본 연구는 X, Y, Z 값을 수학적으로 변형한 L*, a*, b* 값을 분석에 사용하였다. L*은 명도로 치아색의 밝기를 나타내며, 0-100의 범위를 가지며 수치가 높으면 밝고, 낮으면 어두운 것이다. a*는 적색채도로 (+)는 적색의 정도, (-)는 녹색의 정도를 나타내고, b*는 황색채도로 (+)는 황색의 정도, (-)는 청색의 정도를 나타낸다. 색조변화량(ΔE)은 아래의 식에 의하여 계산되었다.

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

2.3 통계분석

수집된 모든 자료는 PASW 18.0을 사용하여 분석을 시행하였다. 색조의 평균치를 알아보기 위하여 기술통계 분석을 시행하였으며, 미백 전, 후 치아 색조비교는 대응 표본 T검정(Paired T-test)을 시행하였다. 침전용액 및 시간경과에 따른 색조의 변화를 그래프를 사용하여 나타내었고, 이를 분석하기 위하여 반복측정분산분석(Repeated Measures Analysis of Variance)을 시행하였다. 색조변화량을 분석하기 위하여 일원배치분산분석(One Way ANOVA)을 이용하여 비교하였으며, Tukey's multiple comparisons를 시행하였다. 본 연구의 결과는 95% 유의 수준으로 검증하였다.

3. 연구결과

3.1 미백 전, 후 치아 색조 비교

미백 전, 후의 치아색조 변화를 알아 본 결과, 명도는 미백 전 73.45±2.19에서 미백 후 87.56±0.70로 치아의 색조가 유의하게 밝게 변화했고(p<0.001), 황색채도 또한 미백 전, 후에 유의한 색조변화가 나타났다(p<0.001) <Table 3>.

[표 3] 미백 전, 후 치아 색조 비교

[Table 3] Compare before and after whitening teeth

	M ± S.D		t	p
	Before	After		
Lightness	73.45 ±2.19	87.56 ±0.70	-28.03	<0.001
Redness	-0.10 ±0.63	-0.12 ±0.67	0.07	0.079
Yellowness	12.97 ±3.51	20.84 ±2.44	-13.28	<0.001

3.2 용액 침전 후 명도의 변화

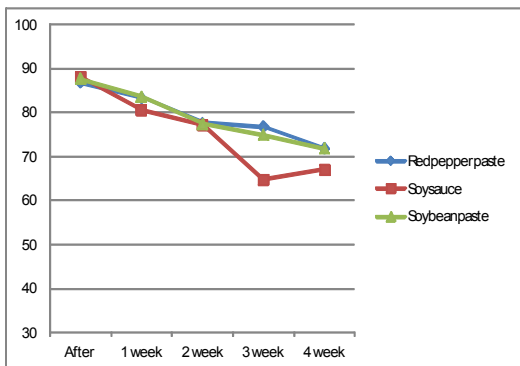
용액 침전 후 명도의 변화를 알아보기 위하여 반복측정분산분석을 시행한 결과, 4주간의 침전 기간 동안 명도는 침전기간의 변화에 따라 유의한 차이가 나타났으며 전체적으로 명도가 감소되는 경향을 보였다(p<0.001). 침전용액에 따라서는 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 시간과 침전용액을 함께 살펴본 결과, 유의한 차이가 나타나지 않았다.

[표 4] 용액 침전 후 명도의 변화

[Table 4] Change of lightness after precipitation

	M ± S.D				
	After	1Week	2Week	3Week	4Week
Redpepper paste	86.86 ±0.59	83.36 ±2.47	77.64 ±2.04	76.80 ±0.86	71.86 ±0.90
Soysauce	88.10 ±0.36	80.6 ±0.67	77.16 ±1.50	64.68 ±2.60	67.00 ±1.98
Soybean paste	87.72 ±0.51	83.64 ±1.55	77.44 ±1.33	74.96 ±1.21	71.86 ±1.38

Over all result are summarized by Repeated Measures Analysis of Variance as follow
 Time effects : p<0.001, Group effects : p=0.894
 Interaction between Time and Group effection : p=0.660



X : Period, Y : Lightness

[그림 1] 용액 침전 후 명도의 변화

[Fig. 1] Change of lightness after precipitation

3.3 용액 침전 후 적색채도의 변화

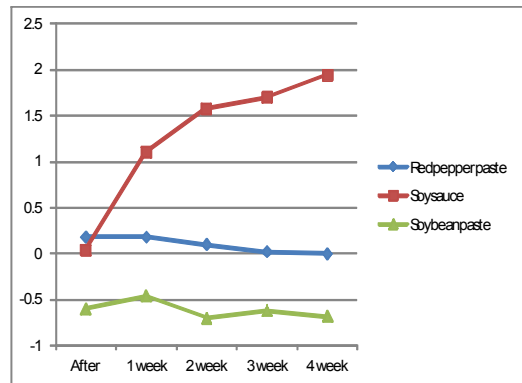
용액 침전 후 적색채도의 변화를 알아보기 위하여 반복측정분산분석을 시행한 결과, 침전기간, 침전용액에 따른 차이가 없었고, 시간과 용액을 함께 살펴본 결과, 모두 유의한 차이가 나타나지 않았다.

[표 5] 용액 침전 후 적색채도의 변화

[Table 5] Change of redness after precipitation

	M ± S.D				
	After	1Week	2Week	3Week	4Week
Redpepperpaste	0.18 ±0.87	0.18 ±0.66	0.10 ±0.67	0.02 ±0.47	0.00 ±0.33
Soysauce	0.04 ±0.37	1.10 ±0.14	1.58 ±0.27	1.70 ±0.25	1.94 ±0.48
Soybean paste	-0.60 ±0.57	-0.46 ±0.33	-0.70 ±0.65	-0.62 ±0.29	-0.68 ±0.16

Over all result are summarized by Repeated Measures Analysis of Variance as follow
 Time effects : p=0.695, Group effects : p=0.216
 Interaction between Time and Group effection : p=0.912



X : Period, Y : Redness

[그림 2] 용액 침전 후 적색채도의 변화

[Fig. 2] Change of redness after precipitation

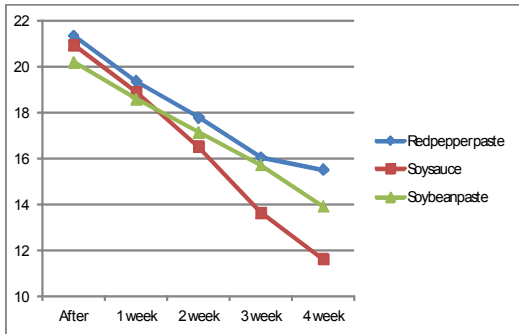
3.4 용액 침전 후 황색채도의 변화

용액 침전 후 황색채도의 변화를 알아보기 위하여 반복측정분산분석을 시행한 결과, 침전기간에 따른 유의한 차이가 나타났으며, 전체적으로 황색채도의 수치가 낮아지는 경향을 보였다(p<0.001). 침전용액에 따른 차이는 없었고, 침전시간과 침전용액을 함께 살펴본 결과, 모두 유의한 차이가 없었다.

[표 6] 용액 침전 후 황색채도의 변화
[Table 6] Change of yellowness after precipitation

	M ± S.D				
	After	1Week	2Week	3Week	4Week
Redpepper paste	21.36 ± 3.68	19.38 ± 4.31	17.80 ± 5.39	16.06 ± 4.23	15.52 ± 2.70
Soysauce	20.96 ± 1.86	18.90 ± 2.34	16.52 ± 3.55	13.66 ± 1.90	11.62 ± 1.93
Soybean paste	20.20 ± 1.72	18.60 ± 2.64	17.14 ± 3.68	15.72 ± 2.89	13.92 ± 0.92

Over all result are summarized by Repeated Measures Analysis of Variance as follow
Time effects : p<0.001, Group effects : p=0.623
Interaction between Time and Group effection : p=0.838



X : Period, Y : Yellowness
[그림 3] 용액 침전 후 황색채도의 변화
[Fig. 3] Change of yellowness after precipitation

3.5 침전용액에 따른 치아 색조변화량

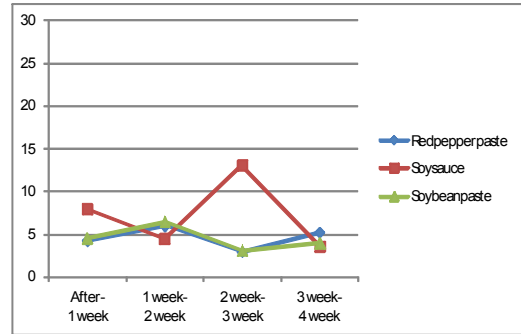
[표 7] 침전용액에 따른 치아 색조변화량
[Table 7] Comparison of teeth color change by the type of precipitation

	M ± S.D			
	△E1	△E2	△E3	△E4
Redpepper paste	4.23 ^a ± 1.55	5.96 ± 3.16	2.93 ^a ± 0.75	5.20 ± 1.62
Soysauce	7.91 ^b ± 1.22	4.44 ± 2.25	13.0 ^b ± 2.23	3.54 ± 1.70
Soybean paste	4.53 ^a ± 1.22	6.44 ± 1.62	3.08 ^a ± 1.58	3.97 ± 1.07
p	0.001	0.424	<0.001	0.228

△E1 : The period of to 1 week from after whitening.
△E2 : The period of to 2 week from 1 week.
△E3 : The period of to 3 week from 2 week.
△E4 : The period of to 4 week from 3 week.
^{a,b} : Tukey's multiple comparisons

침전에 따른 색조변화량을 알아보기 위해 일원배치분

산분석을 시행한 결과, 미백 후 부터 1주 동안의 기간과 2주에서 3주까지의 기간의 색조변화량에서 각 침전용액에 따라 유의한 차이가 나타났다(p=0.001, p<0.001).



X : Period, Y : △E
[그림 4] 침전용액에 따른 치아 색조변화량
[Fig. 4] Comparison of teeth color change by the type of solution

4. 논의 및 결론

치아는 대화 시 상대방의 시선을 가장 먼저 끄는 부위로, 치아의 외형이나 색조는 심미에 많은 영향을 미친다 [15]. 이에 사회적으로 미백에 대한 환자의 요구 증가에 따라 치과 임상에서는 치아의 심미성을 높이기 위하여 치아 색조를 밝게 변화시켜주는 치아 미백술이 도입되었다[13].

치아를 미백하기 위한 임상적 접근법으로 치과의사의 처방 하에 자가 치아 미백 트레이를 제작하여 저농도의 과산화수소나 과산화요소를 적용하는 자가 치아 미백술이 있고, 의사의 처방 없이 미백치약, 미백스트립 등을 환자 스스로 적용하는 법이 있다. 또 다른 방법으로 치과에서 직접 치과의사에 의해서 행해지는 전문가 치아미백술이 있다[16]. 이는 자가 치아 미백술에 비해 미백효과가 더 빨리 나타나며, 환자가 느끼는 치아미백의 정도가 훨씬 크다[17]. 전문가 치아 미백술은 비용적 부담과 고농도의 미백제 사용으로 인한 부작용[7]이 나타날 수 있으나, 미백의 효과가 크기에 심미적인 이유로 전문가 치아 미백술을 받는 사람들이 늘어나고 있다. 이러한 전문가 치아 미백술의 시행 후에는 미백의 효과를 높이기 위하여 일정기간동안 치아에 색조변화를 가져 올 수 있는 음식물의 섭취를 일정기간 금한다[2,4]. 인공치아와 자연치아의 색조변화를 가져 올 수 있는 음식물과 관련한 선행 연구를 살펴보면 레드와인, 콜라, 간장, 고추장, 커피, 차 등에 대한 연구가 있었고, 이런 종류의 음식물이 자연 치

아와 인공 치아에 착색의 원인이 됨을 보고하였다[7,8,9,10]. 이 중 고추장과 간장은 한국인들이 빈번히 섭취하게 되는 한국전통발효음식이다. 이에 본 연구는 한국전통발효음식이 미백치아의 색조변화에 미치는 영향을 알아보고 이와 관련한 기초자료를 제공하고 하였다.

치아 색조에 영향을 미치는 치아변색의 원인은 크게 내인성 요인과 외인성 요인으로 나뉘며 내인성 요인으로는 법랑질 형성부전과 같은 발생기 결함과 불소의 과다섭취로 인한 반점치, 임신 중 테트라사이클린과 같은 약물복용에 의한 착색, 수복물 등에 의한 착색 등이 있다. 외인성 요인으로는 치면세균막의 축적, 구강 내 수복물에 의한 착색, 불량한 구강위생에 의한 착색, 담배에 의한 착색, 그리고 커피 콜라, 차 등과 같은 기호식품 내에 함유된 색소의 섭취로 인해 일어나는 착색 등이 있다[4]. 본 연구에서는 인위적으로 외인성 요인인 착색음식을 이용하여 치아색조를 변화 시키며 연구를 시행하였다. 이렇게 변화된 치아 색조를 평가하는 방법으로는 관찰자의 시각에 의한 주관적인 평가와 객관적 결과를 얻을 수 있는 기계를 이용한 평가가 있다[18]. 임상에서는 미백치료 시 주로 색견본(shade guide)을 이용하여 관찰자의 시각에 의존하는 주관적 평가를 하는데, 이는 주변 환경이나 측정자의 숙련도에 따라 결과가 영향을 받을 수 있다[19]. Paul 등[20]은 자연치아의 색을 측정했을 때 육안에 의한 색조 평가의 재현성이 26.6%에 불과한 반면, 기계를 사용한 경우 색조재현성이 83.3%에 달한다고 하였다. 또한 Burt 등[21]과 Tung 등[22]의 연구 또한 육안관찰보다 치과용 측색기를 이용 시 색조 재현성이 더 높음을 보고한 바 있다. 하지만 이러한 치과용 측색기를 이용한 분석법은 반복 측정 시 치아를 정위치 시키기 어렵고, 시편의 수평에 따라 색상의 평가에 영향을 미칠 수 있는 단점도 가지고 있다. 본 연구는 이러한 단점의 보완을 위하여 치아시편의 표면을 연마하여 수평을 맞추고, 동일한 치아를 5회 측정하여 최대치와 최소치를 제외하여 그 평균을 분석에 사용하였고, 조사자 1인이 동일한 방법으로 측정을 시행함으로써 실험적 오류를 최소화 하였다.

이렇게 측정된 치아색조를 평가하는 기준으로는 국제 조명위원회(Commission Internationale de L'Eclairage, C.I.E)[23]가 개발한 CIE $L^*a^*b^*$ system을 적용하였다. CIE 체계는 가장 일반적으로 사용되고 있는 표색계로서 1931년 인간의 색상지각을 기초로 하여 색상모형을 개발한 것으로 1976년 기존 모형을 변형시켜 CIE $L^*a^*b^*$ system으로 제정되었고, 우리나라에서도 국가표준(Korean standard, KS)에 채택되어 있다[24].

본 연구 결과, 전문가 치아 미백술 시행 후 치아의 색조는 유의하게 밝아졌으며, 이는 명도의 두드러진 변화로

나타났다. 명도는 치아의 밝고 어두움을 나타내는 것으로 치아 미백술 적용 전 73.45 ± 2.19 에서 미백 후 87.56 ± 0.70 로 수치가 높아지고 밝아짐을 알 수 있었다. 호[17]의 연구에서 미백 1회 시술 후의 명도는 66.85점 2회 시술 후 76.70, 3회 시술 후 85.25로 본 연구의 미백적용 후의 수치와 비슷한 명도를 보였다. 미백 횟수는 미백제를 적용한 횟수별 치아미백효과에 관한 선행연구[17]에서 4회 이상 시술 시에는 변화량이 미미하였다고 보고하여, 본 연구에는 선행연구에서 권장된 적절한 시술 횟수로 미백 시술을 3회 적용하였다.

미백치아는 이후 침전 기간에 따라 1주일 주기로 4회의 측정을 시행한 결과, 명도는 기간이 지남에 따라 통계적으로 유의하게 수치가 감소하는 경향을 보였다. 침전된 기간이 길어질수록 명도가 유의하게 감소한 것은 침전 기간에 따라 치아 색조가 어떻게 변화하고 있다는 것을 말한다. 비슷한 기간동안 인공치아를 고추장, 간장, 커피, 증류수에 침전시킨 이 등[25]의 연구에서는 본 연구와는 달리 침전기간에 따른 명도의 변화는 나타나지 않았다. 이는 인공치아와 자연치아의 실험시편의 재료학적 차이로 생각되어진다. 자가미백을 시행하며 자연치아를 커피에 침전시킨 김 등[7]의 연구에서는 실험 기간 중 미백을 지속적으로 시행하였지만 시간경과에 따라 명도와 색조변화에 차이를 나타내 본 연구와 유사한 경향을 보였다. 또한 미백 후 원두커피를 적용하여 7일 후 명도 지수가 감소한 이[26]의 연구와도 유사한 결과를 보였다.

침전 후 침전기간에 따라 황색채도 또한 통계적으로 유의하게 수치가 낮아지는 경향을 나타냈다. 황색채도의 수치가 낮아진다는 것은 황색의 색상이 연해짐을 의미하는데 이는 침전 용액으로 인한 색조 변색으로 채도가 변화하여 낮아지는 것으로 짐작해 볼 수 있다. 적색채도는 침전기간과 침전용액에 따라 유의한 변화가 없었다. 색조변화에 따라 명도는 일정한 결과를 보이나 채도는 다양한 변수들로 인하여 변화율이 높고 그 변화가 안정적이지 못한 관계로 대부분의 연구가 채도를 분류하여 분석하기보다는 안정적인 변화를 보이는 명도와 전체적인 색조 변화량을 계산하여 분석을 시행하고 있다[7,8,10].

침전 용액에 따른 전반적인 치아의 색조변화량을 살펴본 결과, 미백 후 부터 1주 동안의 기간과 2주에서 3주까지의 기간의 색조변화량에서 각 침전용액에 따라 유의한 차이가 나타났다. 유의한 차이가 나타난 기간에 사후 분석을 실시한 결과, 고추장과 된장의 변화율과 간장의 변화율을 차이가 나타났다. 이는 인공치아를 사용하여 실험한 이 등[25]의 연구와도 유사한 결과를 보였다. 인공치아를 간장, 고추장, 커피에 침전 시켜 1, 2, 4, 8주후에 측정한 결과, 간장과 커피는 침전 시간에 따라 다양한 색조

변화량의 차이를 보였다[25]. 이로써 한국전통발효음식은 침전기간에 따라 침전용액에 따라 색조변화량의 차이가 나타남을 알 수 있었다. 본 연구 구강 내 상황을 재현하지는 못하였으나 한국전통발효음식은 전문가 미백을 시행한 자연치아의 색조변화에도 영향을 미칠 수 있으므로 미백을 시행 후 한국전통발효음식을 섭취 할 경우 주의를 요하며, 구강 내 세정 또는 칫솔질을 시행하여 미백 후 치아의 밝은 색조가 유지 될 수 있도록 하는 것이 좋은 방법이라 생각된다.

본 연구의 제한점으로, 최대한의 구강 내 상태를 재현하기 위하여 자연치아를 사용하고 실험의 오차를 줄이기 위하여 시편제작을 하였지만, 이는 실제 구강 내에서 자연적인 음식 섭취를 통한 치아색조변화를 측정하기엔 한계가 있었다. 뿐만 아니라 구강환경에서는 타액에 의한 탈회와 재광화가 상호 보완되며, 음식 섭취 후에 따르는 구강위생관리에 의해서도 치아색조 변화는 달라질 수 있다. 또한 실제 음식 섭취 시간과 시편을 침전시킨 시간에는 차이가 있을 수 있다는 문제점을 지적 할 수 있다. 추후 실험에서는 실제 미백을 시행한 대상자의 실제 식품빈도와 양, 구강 내 식품저류시간 및 구강위생관리법을 함께 조사하여 실험을 시행한다면 현실적이고 실제적인 연구가 될 수 있을 것이라 생각된다. 하지만 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 미백 후 우리가 간과하고 쉽게 빈번히 섭취할 수 있는 한국전통발효음식을 실험 연구하였다는 것에 큰 의미를 둘 수 있다.

References

- [1] D. W. Kang, et al., Fixed Prosthodontics, pp.365-381, Jisung, 2009.
- [2] S.G. Kim, et al., Conservative Dentistry, pp.249-267, Komonsa, 2010.
- [3] Benjamin SD, "Dental lasers use of dental lasers on hard tissue", Pract Proced Aesthet Dent, 14(5), pp.422-424, 2002.
- [4] J. B. Kim, et al., Clinical preventive dentistry, pp.351-359, Komonsa, 2005.
- [5] J. Y. Choi, Y. S. Shim, "Effect of bleaching on human teeth and reduced treatment on negative influence-Review", J Dent Hygiene Education, 6(4), pp.481-493, 2006.
- [6] Linda G, Bleaching techniques in restorative dentistry, pp.1-9, New York Taylor & Francis, 2001.
- [7] E. H. Kim et al., "Effects of the repetitive tasting of different blending types of coffee on teeth stain during home bleaching", J Dent Hygiene Education, 10(6), pp.955-963, 2010.
- [8] Y. M. Jeon et al., "The effect of Fermented Foods on the Color and hardness Change of Denture Base Acrylic Resins", J Korean academy of prosthodontics society, 42(2), pp.344-355, 2004.
- [9] Chan KC et al., "The ability of foods to stain two composite resin", J Prosthet Dent, 43(5), pp.542-545, 1980.
- [10] S. H. Cho et al., "The effect of fermented foods on the color change of soft denture liner", J Korean academy of prosthodontics society, 42(5), pp.572-582, 2004.
- [11] H. J. Gu et al., "Comparison of office tooth bleaching effects using 35% hydrogen peroxide and various Light sources", J Korean academy of oral health, 2(4), pp.443-452, 2008.
- [12] R. S. Kim, H. N. Lim, "Tooth color change according to extent of concentration and application period of a tooth bleaching agent", J of Korea research society for dental materials, 31(1), pp.81-89, 2004.
- [13] H. J. Gu et al., "Effect of fluoride application after tooth bleaching using the diode Laser", J Korean academy of oral health, 32(2), pp.160-169, 2008.
- [14] K. H. Lee, "Vital Tooth Test of Whitening gel including 2.8% H₂O₂", Graduate of Kyung hee Univ., 2007.
- [15] Kenneth W, Esthetic dentistry, pp.23-26, New York dental 2nd ed, 1996.
- [16] Cronin MJ et al., "Comparison of two over-the-counter tooth whitening products using a navel system", Compend Contin Educ Dent, 26(2), pp.144-148, 2005.
- [17] W. J. Hoo, "Effect of tooth whitening according to the application frequency of 22% hydrogen peroxide with plasma arc light", Graduate of DanKook Univ., 2006.
- [18] S. Y. Kim, "On the color of the maxillary anterior teeth in the natural dentition" Graduate of DanKook Univ., 2003.
- [19] H. E. Kim et al., "Shade analysis of anterior teeth using digital shade analysis system", J Korean academy of prosthodontics society, 41(5), pp.565-581, 2003.
- [20] Paul S et al, "Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth", J Dent Res, 81(8), pp.578-582, 2002.
- [21] Burgt TP et al, "A comparison of new and

- conventional methods for quantification of tooth”, J Prosthet Dent, 63(2), pp.152-162, 1990.
- [22] Tung FF et al., “The repeatability of an intraoral dental colorimeter”, J Prosthet Dent, 88(6), pp.585-590, 2002.
- [23] <http://www.cie.co.at>
- [24] <http://www.standard.go.kr>
- [25] Y. I Lee et al., “The effect of various on the color stability of artificial teeth”, J Korean academy of prosthodontics society, 47(1), pp.82-90, 2009.
- [26] J. H. Lee. “The tooth color changes by tobacco and coffee influenced by fluoride varnish application, after bleaching”, Graduate of DanKook Univ., 2009.
-

강 현 경(Hyun-Kyung Kang)

[정회원]



- 2004년 8월 : 고신대학교 보건관리학과 (보건학석사)
- 2008년 2월 : 고신대학교 의학과 (의학박사)
- 2005년 3월 ~ 2010년 2월 : 동주대학교 치위생과 교수
- 2010년 3월 ~ 현재 : 신라대학교 치위생학과 교수

<관심분야>

구강보건, 치면세마, 치주학, 예방치과학

임 현 주(Hyun-Ju Lim)

[정회원]



- 2010년 8월 : 고신대학교 보건대학원 구강보건학과 (보건학석사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 고신대학교 일반대학원 의료경영학과 박사과정 중
- 2012년 9월 ~ 현재 : 영산대학교 치위생학과 초빙교수

<관심분야>

최신치과임상학, 임상예방치학, 치과보철학