



Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article 천연추출물을 함유한 세치제의 치아미백효능에 대한 임상적 실험 연구

윤현서 · 김혜진
동의대학교 치위생학과

A clinical experimental study on tooth whitening effectiveness in toothpaste of containing natural extracts

Received: 4 December 2017

Revised: 26 January 2018

Accepted: 27 January 2018

Hyun-Seo Yoon · Hye-Jin Kim

Departments of Dental Hygiene, Dongeui University

Corresponding Author: Hye-Jin Kim, Department of Biomedical Health Science, Graduate School, Dong-eui University, Gaya 3-dong, Busanjin-gu, Busan 47340, Korea, Tel: +82-51-890-4327, Fax: +82-51-270-0239, E-mail: khj1126@deu.ac.kr

ABSTRACT

Objectives: Despite a rise of an interest in tooth whitening, diverse problems are being caused in case of hydrogen peroxide that is being used as a tooth bleaching agent. Thus, the aim was to examine tooth whitening effectiveness using natural products as a plan for supplementing this. **Methods:** As a result of having measured a tooth color through using VITA Easyshade V after having developed toothpaste with the application of extracts such as Citrus Peels, Mulberry (*Morus alba* L.) Root Bark, strawberry, and lemon, and then having used it for 10 weeks, they are as follows. Both upper and lower 6 anteriors mostly got brighter. **Results:** A statistically significant difference was shown especially in the right canine ($p=0.015$), in the right central incisor ($p=0.007$), and in the left central incisor ($p<0.001$). In consequence of having measured a color change, the tooth got brighter gradually in the higher extract content and in the lengthier use time. In case of canine, it got less bright compared to other teeth. In the outcome of evaluating sensuality, most of the questions were indicated to be high in case of using a whitening toothpaste for 10 weeks. But in what “there is no stickiness in the mouth, the stickiness was more felt in the use up to 5 weeks, but was improved in 10 weeks. **Conclusions:** The bleaching effectiveness was proved by developing a toothpaste with the application of natural extracts. A short-term effect cannot be seen like a whitening agent of using hydrogen peroxide. But there is a continuous effect in consideration of tooth-brushing more than 3 times a day.

Key Words: Citrus peels, Natural extracts, Toothpaste, Tooth whitening, VITA Easyshade V
색인: 디지털 셰이드 측정기, 세치제, 천연추출물, 진피, 치아미백

서론

현대 사회에 들어와서 사람들은 일반적으로 상대의 외모를 통해 그의 내면과 인성을 평가하려는 경향으로 인해 외모가 그 사람의 모든 면을 대신하여 외부로 표현하는 수단으로 인식되고 있고, 또 다른 차별적인 요소로 등장하게 되어 사회생활, 대인관계 등에도 영향을 미치는 시대로 접어들었다 [1]. 또한 경제수준이 높아지고 치과치료에 대한 인식변화로 인하여 심미치료에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 심미치료들은 단순히 예뻐지는 것에 그치는 것이 아니라 개인의 대인관계와 삶의 질에도 영향을 미치고 있다[2]. 최근 치과를 내원하는 환자들 중 통증치료 뿐만 아니라 심미적인 아름다움에 대한 요구도 증가로 인하여 치아의 모양이나 색상개선에 수요가 증가하고 있으며[3], 특히 치아의 손상 없이 심미적인 부분을 개선하는 치아미백에 대한 관심은 계속 증가하고 있다[4]. 이러한 치아미백은 병원에서 이루어지는 전문가 미백과 집에서 직접 본인이 시행할 수 있는 자가 미백으로 나누어진다. 전문가 미백은 1868년 오살산(Oxalic acid)을 이용하여 미백술을 시행하였으나[5], 현재 많이 사용되어지고 있는 과산화수소(Hydrogen peroxide)를 이용한 최초 치아미백술은 1884년 Harlan에 의해 이루어져 오늘에 이르게 되었다[6]. 또한 자가미백은 1960년대 후반에 와서야 확립되기 시작하였다[7].

현재 치아미백치료는 고농도 과산화수소를 이용한 전문가미백과 저농도 과산화수소 겔을 이용한 자가미백 그리고 치약, 스트립 등의 보조적 치아미백제를 사용하고 있다[8-10]. 최근에는 전문가의 처방 없이 사용되고 있는 자가미백술(OTC bleaching)이 대중화되어 성행하고 있는데 대표적인 자가미백술로 Hydroxyapatite 또는 Peroxide 제제를 함유한 미백용치약이나 미백용 패치가 일상적으로 사용되고 있다[11]. 미백효과를 높이기 위해서 과산화수소의 농도를 높게 되어 다양한 부작용이 발생하고 있다. 상아질 지각과민증이나 치은의 손상, 치아경도의 약화, 치아부식 등의 부작용이 나타나는 것으로 알려져 있다. 실제로도 부작용을 호소하여 내원하는 환자들이 있으며, 이를 개선하기 위하여 불소도포, 진통제 처방 등의 다양한 노력들을 실시하고 있다[12]. 과거의 세치제 역할이 단순히 구강위생 및 세정기능이라면 현재는 충치예방, 치석형성방지, 잇몸질환의 개선 등의 치과질환을 예방할 수 있으며, 구취문제의 해결, 지각과민감소, 치아미백효과 등의 여러 가지 구강환경 개선의 효과를 동시에 얻을 수 있게 되었다[13]. 미백세치제의 기본 목적은 미백효과이지만 최근은 과산화수소와 더불어 수산화 인회석, 피로인사나트륨 등 다양한 성분을 배합하여 치면세균막 억제, 구취억제 등 추가적인 효과에 대한 연구가 많이 진행되고 있다[14-16]. 세치제는 일상생활에서 필수적으로 사용하는 물품이므로 미백처치를 위한 단계를 거칠 필요가 없어 미백 세치제는 실용적인 방법으로 알려져 있다[17]. 이에 최근 들어 이러한 화학물질이 아닌 과일 등의 천연물질을 이용하여 치아미백효과를 입증한 연구들이 있고[18,19]. 세치제와 혼합하여 효과를 입증한 연구들도 이루어지고 있으나 아직은 미비한 실정이다.

본 연구에서는 치아미백에 효과가 있는 비타민C나 아미노산을 함유하고 있는 여러 천연물 중 함량이 높아 치아미백의 효과가 있을 것으로 예상되어지는 진피, 상백피, 딸기, 레몬, 솔잎을 이용하여 함량을 달리하여 세치제를 개발하고 치아미백효과를 검증하고자 한다. 또한 본 연구를 기반으로 기

능성 세치제 개발을 위한 연구에 도움이 되고자 한다.

연구방법

1. 연구대상

본 실험은 2017년 3월부터 실시하여 2017년 10월 20일까지 이루어졌으며, 실험참여자들은 치위생학과 게시판에 공고 후 해당 임상실험에 대하여 충분하게 설명 후 동의한 사람을 대상으로 하여, 특별하게 구강증상이 있는 사람과 특이체질, 현재 약물복용 등이 있는 지원자를 제외하고 최종 36명을 선발하였다. 본 임상실험은 D대학교 생명윤리위원회의 사전 승인(DIRB-201704-HR-R-011)을 받고 진행하였다.

검사대상 제외대상자는 아래와 같다.

첫째, 부정교합이 없고, 구강 내 고정성 장치 또는 틀니를 장착하고 있지 않은 자
둘째, 검사대상 치아 및 인접 치아에 보철물을 장착하고 있지 않은 자
셋째, 실험대상 딸기, 진피, 레몬, 상백피, 솔잎에 알레르기가 없는 자

2. 연구방법

본 연구는 이중맹검법(double blind method)을 실시하였으며, 실험은 3군으로 분류하여 진행하였다. 세치제는 I군(대조군)은 기본성분만 함유한 세치제를 직접 제조하여 이를 기준으로 하고, II군(실험군 A)과 III군(실험군 B)은 천연물질을 함유한 세치제로 분류하였다. 사전실험을 통하여 분류한 3군에 따라 각각 2명씩 1주일 간격으로 세치제를 하루 3번씩 사용하게 하였고 이 결과를 바탕으로 전체 36명에게 적용하였다. 실험에 참여하기 전 사전 교육을 실시하여 하루 3회 이상 배분된 칫솔과 세치제를 이용하여 칫솔질을 시행해야 함을 안내하고 치아색상검사 및 설문지를 작성하도록 하였다. 총 실험은 10주에 걸쳐 이루어졌으며 치아색상은 5주 간격으로 3회 측정을 실시하였고, 설문지는 실험 시작 전, 실험 시작 후 2회에 걸쳐서 자기기입식 설문방법으로 실시하였으며, 실험 중도 탈락자 4명을 제외하고 최종 32명이 실험에 참여하였다.

1) 치아색상 측정

치아색상을 측정하기 위해서 VITA Easyshade V (VITA Zahnfabrik(독일))을 이용하였다. VITA Easyshade V의 4가지 측정모드 중에서 VITA System 3D-Master와 VITA Classical A1-D4 Shade를 비롯해 VITA Blocs Shade와 ADA(미국 치과협회)에 따른 미백표준 측정을 사용하였다. 본 연구는 미백치아 측정 모드를 이용하여 6전치를 기준으로 하여 한 치아당 3회를 측정하여 평균값을 사용하였으며, 치약사용 전, 치약사용 후 5주후, 10주후에 측정하여 총 3회를 측정하였다. 측정결과수치는 SGU (shade guide units) ADA (American Dental Association)에서 개발되어진 bleaching index를 이용하였으며, 1-29까지 숫자가 높을수록 치아색이 어두우며 숫자가 낮을수록 치아색이 밝은 것을 의미하였다.

2) 설문조사

설문지는 관능성을 평가하기 위하여 총 7문항으로 구성되었으며, 설문조사는 현재 사용 중인 치약을 이용하여 양치질 후 1차 기록을 하였고, 미백치약 5주사용 후, 미백치약 10주사용 후 설문지를 각각 작성하였다. 설문문항은 ‘입속 마름이 덜하다’, ‘상쾌한 기분이 든다’, ‘입속의 끈적임이 없다’, ‘치아색이 밝아진 느낌이 든다’, ‘잇몸이 건강해진 것 같다’, ‘매끈매끈한 느낌이 든다’, ‘치아미백효과가 있는 것 같다’에 대한 질문에 10점 만점으로 점수가 높을수록 좋게 평가하는 것으로 해석하였다. 또한 문항 간 신뢰도는 Cronbach's α 값이 0.773으로 나타났다.

3) 실험에 사용된 세치제의 구성

Table 1. Toothpaste components

Classification	Main ingredient
Control group	Glycerin (e), Xanthan gum, GSE (Grapefruits Seed Extract), Vitamin E, Xylitol, Calcium carbonate, Calcium carbonate, Dental silica, Distilled water, Propolis, APL (Apple Amino Acids), Eucalyptus EO, Peppermint EO
Experimental group A (Extract low concentration)	Glycerin (e), Xanthan gum, GSE (Grapefruits Seed Extract), Vitamin E, Xylitol, Calcium carbonate, Calcium carbonate, Dental silica, Distilled water, Propolis, APL (Apple Amino Acids), Eucalyptus EO, Peppermint EO, Strawberry extract, Citrus unshiu peel extract, Lactuca scariola sativa leaf extract, Lemon extract, Pine needle extract, Sea buckthorn powder
Experimental group B (Extract high concentration)	Glycerin (e), Xanthan gum, GSE (Grapefruits Seed Extract), Vitamin E, Xylitol, Calcium carbonate, Calcium carbonate, Dental silica, Distilled water, Propolis, APL (Apple Amino Acids), Eucalyptus EO, Peppermint EO, Strawberry extract, Citrus unshiu peel extract, Lactuca scariola sativa leaf extract, Lemon extract, Pine needle extract, Sea buckthorn powder

3. 분석방법

통계분석은 SPSS 23.0을 이용하여 대조군, 실험군 A, 실험군 B의 세 집단의 색상변화를 분석하고자 하였다. 실험 전 그룹별 치아색상에 대한 차이는 #11 ($p=0.388$), #12 ($p=0.797$), #13 ($p=0.157$), #21 ($p=0.052$), #22 ($p=0.984$), #23 ($p=0.492$), #31 ($p=0.388$), #32 ($p=0.448$), #33 ($p=0.996$), #41 ($p=0.785$), #42 ($p=0.484$), #43 ($p=0.477$) 없는 것으로 동질성을 확보하였다.

세부적으로 치아종류별(상악, 하악 각 6전치), 평가 주기(초진, 5주, 10주)별 평균값을 계산하여 치아색의 변화를 측정하기 위하여 Repeated Measures ANOVA를 사용하였다. 또한 대상자들의 관능성을 평가하기 위하여 일반치약 사용 후, 미백치약 사용 5주 후, 미백치약 사용 10주 후로 나눠서 평가하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 이용하였다. 사후 분석으로는 Duncan의 다중비교를 실시하였고, 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 정하였다.

연구결과

1. 상악 6전치의 치아색상변화

세치제를 10주간 사용하여 상악 6전치의 치아색 변화를 차아종류에 따라 미백치아 측정모드를 이용하여 측정한 결과 <Table 2>와 같다. 대조군, 실험군 A, 실험군 B를 5주 후 측정 시 6전치 모두에서 실험군 A와 실험군 B에서는 수치가 낮아졌고, 10주 후 측정 시 실험군 A, 실험군 B에서 대체로 수치가 낮아졌으나 #11 실험군 B, #22 실험군 A에서는 다소 높아졌다.

시간에 따른 결과에서는 우측 견치($p=0.015$), 우측 중절치($p=0.007$), 좌측 중절치($p<0.001$)에서는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

Table 2. Tooth color change in upper 6 anterior teeth

Classification	N	First	1st test (5 weeks)	2nd test (10 weeks)	p^*
#13 Control group	10	20.30±0.95	20.00±1.16	20.30±1.16	0.015
A group	10	19.60±1.51	19.10±1.60	19.00±1.70	
B group	12	19.75±1.06	19.33±1.56	19.33±1.30	
#12 Control group	10	16.20±2.82	15.70±2.75	14.80±30.8	0.322
A group	10	17.00±3.33	16.30±3.13	15.70±3.13	
B group	12	16.50±2.78	14.92±2.35	14.67±2.54	
#11 Control group	10	13.30±4.22	13.00±4.27	12.10±3.93	0.007
A group	10	9.80±2.10	9.20±1.99	10.10±3.48	
B group	12	12.75±4.13	11.08±4.34	10.42±3.63	
#21 Control group	10	13.10±3.67	12.90±3.51	11.70±3.23	<0.001
A group	10	9.50±3.37	9.10±2.24	8.80±1.99	
B group	12	11.92±3.37	10.83±3.33	9.92±2.35	
#22 Control group	10	15.70±3.59	15.30±3.20	13.90±3.07	0.587
A group	10	15.50±2.27	14.60±2.37	14.70±2.45	
B group	12	15.50±2.81	13.50±4.03	13.92±2.19	
#23 Control group	10	20.00±1.33	19.90±1.29	19.50±1.08	0.087
A group	10	19.30±1.70	18.90±2.02	18.80±2.04	
B group	12	19.42±1.17	19.17±1.19	19.08±1.17	

*by the repeated measures ANOVA

2. 하악 6전치의 치아색상 변화

세치제를 10주간 사용하여 하악 6전치의 치아색 변화를 차아종류에 따라 미백치아 측정모드를 이용하여 측정한 결과 <Table 3>과 같다. 대조군, 실험군 A, 실험군 B를 5주 간격으로 2회 측정하였을 때 대체로 치아색이 밝아졌으나 유의한 차이는 보이지 않았다($p>0.05$).

Table 3. Tooth color change in low 6 anterior teeth

Classification		N	First	1st test (5 weeks)	2nd test (10 weeks)	<i>p</i> *
#33	Control group	10	19.20±1.48	19.00±1.49	18.90±1.60	0.803
	A group	10	19.20±1.81	18.90±1.97	18.30±2.21	
	B group	12	19.25±1.22	18.75±1.29	18.42±1.08	
#32	Control group	10	15.60±3.34	14.70±3.02	14.40±3.20	0.155
	A group	10	14.80±4.34	14.60±4.48	14.20±4.26	
	B group	12	13.58±3.53	13.58±3.29	12.67±3.50	
#31	Control group	10	11.10±3.14	10.60±3.31	10.50±3.63	0.112
	A group	10	10.90±3.32	10.30±3.56	9.70±3.09	
	B group	12	9.92±3.03	9.25±2.38	8.50±2.15	
#41	Control group	10	10.90±3.25	10.50±3.24	10.30±3.43	0.108
	A group	10	10.80±3.39	10.00±3.09	9.20±2.53	
	B group	12	10.00±3.38	9.00±2.66	8.08±1.88	
#42	Control group	10	14.50±3.05	14.50±3.44	14.40±3.34	0.212
	A group	10	15.90±4.31	14.70±4.30	14.90±4.20	
	B group	12	14.00±3.36	13.92±3.42	12.92±3.056	
#43	Control group	10	18.90±1.29	19.00±1.25	18.50±1.58	0.733
	A group	10	18.60±2.07	18.20±2.49	19.00±2.11	
	B group	12	19.00±1.57	18.92±1.89	18.50±1.88	

*by the repeated measures ANOVA

3. 상악 6전치 색상변화량 측정결과

상악 6전치 색상변화량을 측정한 결과 <Fig. 1>과 같다. 상악우측견치에서는 5주 후 대조군 0.3, 실험군 A 0.5, 실험군 B 0.42가 밝아졌고, 10주 후 대조군 0, 실험군 A 0.6, 실험군 B 0.42가 밝아졌다. 상악우측측절치에서는 5주 후 대조군 0.5, 실험군 A 0.7, 실험군 B 1.58이 밝아졌고, 10주 후 대조군 1.4, 실험군 A 1.3, 실험군 B 1.83가 밝아졌다. 상악우측중절치에서는 5주 후 대조군 0.3, 실험군 A 0.6, 실험군 B 1.67가 밝아졌고 10주 후 대조군 1.2, 실험군 A -0.3, 실험군 B 2.33이 밝아졌다.

상악좌측중절치에서는 5주 후 대조군 0.2, 실험군 A 0.4, 실험군 B 1.09가 밝아졌고 10주 후 대조군 1.4, 실험군 A 0.7, 실험군 B 2.0이 밝아졌다. 상악좌측측절치에서는 5주 후 대조군 0.4, 실험군 A 0.9, 실험군 B 1.09이 밝아졌고, 10주 후 대조군 1.8, 실험군 A 0.8, 실험군 B 1.58이 밝아졌다. 상악좌측견치에서는 5주 후 대조군 0.1, 실험군 A 0.4, 실험군 B 0.25가 밝아졌고, 10주 후 대조군 0.5, 실험군 A 0.5, 실험군 B 0.34가 밝아졌다.

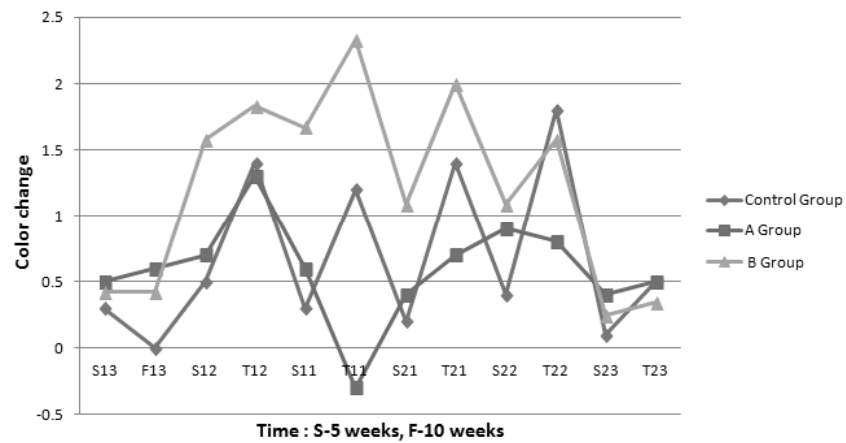


Fig. 1. Measurement outcome of a color change in upper 6 anterior teeth

4. 하악 6전치 색상변화량 측정결과

하악 6전치 색상변화량을 측정한 결과 <Fig. 2>와 같다. 하악우측견치에서는 5주 후 대조군 0.2, 실험군 A 0.3, 실험군 B 0.5가 밝아졌고, 10주 후 대조군 0.3, 실험군 A 0.9, 실험군 B 0.83가 밝아졌다. 하악우측측절치에서는 5주 후 대조군 0.9, 실험군 A 0.2, 실험군 B 0이 밝아졌고, 10주 후 대조군 1.2, 실험군 A 0.6, 실험군 B 0.91이 밝아졌다. 하악우측중절치에서는 5주 후 대조군 0.5, 실험군 A 0.6, 실험군 B 0.67가 밝아졌고 10주 후 대조군 0.6, 실험군 A 1.2, 실험군 B 1.42이 밝아졌다.

하악좌측중절치에서는 5주 후 대조군 0.4, 실험군 A 0.8, 실험군 B 1.0가 밝아졌고 10주 후 대조군 0.6, 실험군 A 1.6, 실험군 B 1.92이 밝아졌다. 하악좌측측절치에서는 5주 후 대조군 0, 실험군 A 1.2, 실험군 B 0.08이 밝아졌고, 10주 후 대조군 0.1, 실험군 A 1, 실험군 B 1.08이 밝아졌다. 하악좌측견치에서는 5주 후 대조군 -0.1, 실험군 A 0.4, 실험군 B 0.08가 밝아졌고, 10주 후 대조군 0.4 실험군 A -0.4, 실험군 B 0.5가 밝아졌다.

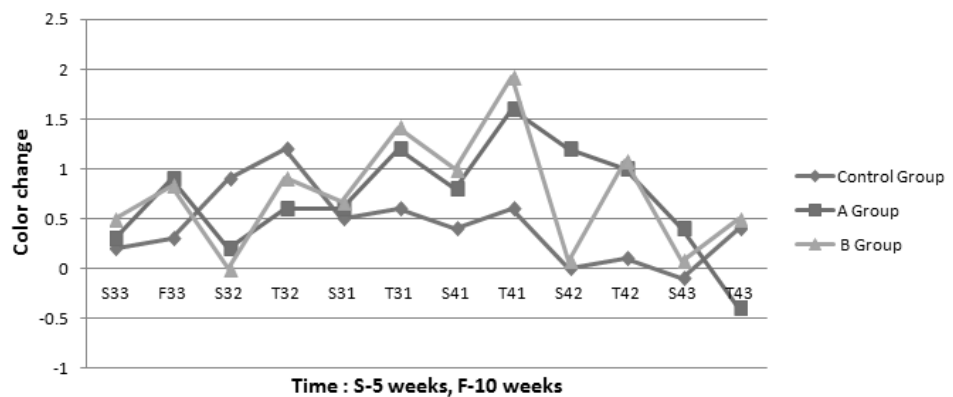


Fig. 2. Measurement outcome of a color change in low 6 anterior teeth

5. 일반치약과 미백치약 사용에 따른 관능성 평가결과

일반치약과 미백치약 사용 후 관능성 평가결과는 <Table 4>와 같다. “입속마름이 덜 하다”에서는 일반치약 6.75점, 미백치약 5주 후 6.97점, 10주 후 8.16점이었고($p=0.002$), “상쾌한 기분이 든다”에서는 일반치약 7.63점, 미백치약 5주 6.22점, 10주 후 7.88점($p<0.001$)이었다. “치아색이 밝아진 느낌이다”에서는 일반치약 4.13점, 미백치약 5주 6.88점, 10주 7.34점이었고($p<0.001$), “잇몸이 건강해진 것 같다”에서는 일반치약 5.34점, 미백치약 5주 6.19점, 10주 7.78점($p<0.001$)이었다. “매끈매끈한 느낌이 든다”에서는 일반치약 6.38점, 미백치약 5주 7.72점, 10주 8.09점이었고($p<0.001$), “치아미백효과가 있는 것 같다”에서는 일반치약 4.59점, 미백치약 5주 7.00점, 10주 7.53점($p<0.001$)이었다.

Table 4. Result of evaluating sensuality according to using general toothpaste and whitening toothpaste

Classification	Toothpaste	Whitening toothpaste 5 weeks	Whitening toothpaste 10 weeks	p^*
There is less dry mouth	6.75±1.95 ^a	6.97±1.96 ^a	8.16±0.88 ^b	0.002
It feels refreshing	7.63±1.72 ^b	6.22±1.79 ^a	7.88±1.10 ^b	<0.001
There is no stickiness in the mouth	7.50±2.01	7.44±1.50	7.94±1.24	0.414
I feel the color of the teeth is brightened	4.13±1.81 ^a	6.88±1.64 ^b	7.34±1.41 ^b	<0.001
The gums seem to be healthy	5.34±1.68 ^a	6.19±1.84 ^b	7.78±1.04 ^c	<0.001
It feels smooth	6.38±1.64 ^a	7.72±1.71 ^b	8.09±1.09 ^b	<0.001
It seems to be effective in whitening	4.59±2.14 ^a	7.00±1.74	7.53±1.41 ^b	<0.001

*by one-way ANOVA

^{abc}The same letter denoted that there was no significant difference between groups by post hoc Duncan test ($p<0.05$)

총괄 및 고안

경제성장과 함께 치의학의 발달로 인하여 단순한 치료의 목적이 아닌 예방과 함께 심미적 개선을 위하여 치과를 내원하는 비율이 높아지고 있으며[20], 특히 치아의 삭제가 없이 심미적인 기능을 향상시키는 치아미백에 대한 관심이 점점 더 증가하고 있다[21]. 이러한 치아미백은 대부분 과산화수소(Hydrogen peroxide)를 이용하고 있으며, 이러한 치아미백치료방법은 치료비용에 대한 부담과 함께 치아경조직과 연조직 손상 및 통증 등의 문제점을 유발한다[22-24]. 그럼에도 불구하고 치아미백에 대한 수요는 증가하고 있으며, 이러한 부작용들을 줄이고 일상생활에서 접근하기 쉽도록 미백 치약이 시판되고 있다[25]. 이에 본 연구에서는 천연추출물을 이용하여 치아색상변화에 대한 함량과 기간, 관능성 평가를 실시하였다.

치아색상 평가에서는 천연추출물을 함유한 실험군 A와 실험군 B모두에서 밝아졌으며, 특히 상악 우측견치, 상악우측중절치, 상악좌측중절치에서 유의한 차이를 보였다. 이는 우 등[11]의 연구결과에서 #13, #11, #22에서 시간이 경과함에 따라서 밝아진 것과 유사한 결과를 보였다. 그러나 전체 치아색상 변화의 평균값에서는 차이를 보였는데 우 등의 연구에서는 1개월 후 HA 군 1.66, HP 군

1.32, 2개월 후 HA 군 2.23, HP 군 2.10, 3개월 후 HA 군 1.72, HP 군 1.78로 치아색상 변화량을 보였으나, 본 연구에서는 5주 후 치아색상 변화량 평균값이 실험군 A 0.59, 실험군 B 0.70이 밝혀져 차이를 보였다. 이는 본 연구에서는 딸기, 레몬, 진피, 상백피, 솔잎 등의 천연추출물을 함유한 치약인 반면 우 등의 연구는 0.25% hydroxyapatite(HA)와 0.75% hydrogen peroxide(HP)제제를 함유한 치약을 사용하여 색상 변화량의 평균값에서는 차이가 있다.

관능성 평가결과 입속마름, 상쾌한 기분, 치아 색 밝아짐과 미백효과에 대하여 일반치약 보다 효과가 있는 것으로 응답하였으며, 사용기간이 길어질수록 더욱 더 긍정적으로 응답하였다. 이는 우 등[11]의 연구에서 HA, HP모두에서 3개월 이후 치아가 밝아졌다고 응답한 결과와 같은 결과를 보였고, 안 등[26]의 연구에서는 피로인산나트륨, 메타인산나트륨, 칸델릴라왁스 및 불화나트륨을 배합하여 사용하였으며, 육안평가에서 밝기가 밝아졌다고 인식하였다. 그러나 피검자가 인지하는 미백 유지효과에서도 덜 어두워지는 것으로 인지하였으나 유의한 차이는 보이지 않아 본 연구와는 다소 차이를 보였다. 대부분의 연구에서는 미백치약 사용에 대한 색상이나 밝기에 대한 만족감만을 측정하였으나 본 연구에서는 미백치약의 전반적인 만족도를 평가함으로써 미백효과뿐만 아니라 치약의 전반적인 효과나 대상자들이 느끼는 만족도 수준을 알 수 있다는 점에서 의미가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서 천연추출물 중 딸기, 레몬, 상백피, 진피, 솔잎 추출물은 치아 미백에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 공 등[18]의 연구에서 딸기, 레몬, 바나나껍질, 베이킹소다, 미백치약을 4주간 적용 후 치아색상을 측정하였을 때 딸기와 레몬을 적용한 그룹에서 2주까지는 치아미백 효과를 보이지 못하였으나 3주 이후부터 치아미백 효과가 나타나 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 이는 과산화수소를 이용하지 않고도 치아미백효과를 기대할 수 있다는 것을 의미하며, 그동안 과산화수소를 함유한 미백치약들이 가지고 있는 부작용들을 줄일 수 있을 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서도 초기에 베이킹소다를 사용하였으나 치약제조 후 보관 시 -20~70°C 상태에서 팽창률이 거의 없어야 하지만 70°C에서 24시간 보관 시 팽창하여 본 실험에서는 제외하였다.

본 연구의 제한점은 치위생학과 학생들을 대상으로 선정하여 20대 초반의 여학생으로 한정되어 있고, 천연추출물을 이용한 미백치약의 경우 지속적으로 사용이 필요하지만 10주간 사용하여 장기간의 지속적인 모니터링이 이루어지지 못하였다. 이에 장기간의 모니터링과 함께 다양한 연령대를 대상으로 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한 치아색상 측정방법을 Vita Easyshade V 미백치아 모드를 활용하여 임상현장에서 환자에게 설명하기는 용이하나 기존 CLE L* a* b* 측정체계를 함께 사용하여 추가적으로 실험한다면 보다 정확한 값을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

결론

본 연구는 천연추출물 중 치아미백 효과가 있을 것으로 예상되는 진피, 상백피, 딸기, 레몬 등의 추출물을 함유한 세치제를 개발하여 10주간 사용하게 한 후 VITA Easyshade V를 이용하여 치아표면 색상과 관능성 변화를 평가하였다.

1. 추출물을 함유한 세치제 모두에서 10주에 걸쳐 치아색상 변화를 관찰한 결과 상악과 하악 모두에

서 밝아졌으며, 특히 상악 우측 견치($p=0.015$), 우측 중절치($p=0.007$), 좌측 중절치($p<0.001$)에서는 유의한 차이를 보였다.

2. 색상의 변화량을 관찰한 결과 5주사용 보다는 10주사용에서 더 밝아졌다.
3. 관능성 평가에서는 시판되는 치약 사용보다 천연추출물이 함유된 미백치약에서 사용시간이 길어질수록 치아색상이 밝아지고, 잇몸이 건강해지고, 입속 마름이 덜하고, 상쾌한 기분이 든다고 응답하였다.

위와 같은 결과를 볼 때 진피, 상백피, 딸기, 레몬, 솔잎 추출물은 치아미백에 효과가 있는 것으로 검증되었으며, 이를 함유하는 세치제 제조에서 농도에 따라 미백효과가 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한 천연물 사용에 따른 미백효과는 단기간보다는 사용기간이 길어질수록 효과가 큰 것으로 확인되었다.

Acknowledgements

이 연구는 산업통상자원부-부산광역시 지원 지역혁신센터사업(RIC08-06-07) 동의대학교 블루바이오소재개발 및 실용화지원센터의 지원으로 수행하였음.

References

- [1] Park BK. The effect of acne skin on depression and self-esteem[Doctoral dissertation]. Busan: Univ. of Kosin, 2009.
- [2] Shin HY. Survey on preference and satisfaction of teeth whitening focused on the case of one day whitening procedure[Master's thesis]. Cheonan: Univ. of Dankook, 2010.
- [3] Lee KH, Park CH, Kim SK. Awareness and satisfaction on tooth whitening. J. Korean Soc Dent Hyg 2013;13(4):605-13. <https://doi.org/10.13065/iksdh.2013.13.4.605>
- [4] Shin BG, Yang SE. The evaluation of clinical efficacy and longevity of home bleaching without combined application of in-office bleaching. Korean Acad Conserv Dent 2010;35(5): 387-94.
- [5] Chapple JA. Restoring discolored teeth to normal. Dent Cosmos 1877:19:449.
- [6] Ronald EG, David AG. Translation of complete dental bleaching. Quintessence Pub 1995: 3-12.
- [7] Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. Saudi Dent J 2014;26(2):33-46. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2014.02.002>
- [8] Ghassemi A, Vorwerk L, Hooper W, Cirigliano A, Desciscio P, Nathoo S. Extrinsic stain removal effectiveness of a new whitening dentifrice. J Clin Dent 2015;26(3):72-5.
- [9] Karadas M, Duymus ZY. *In vitro* evaluation of the efficacy of different over the counter products on tooth whitening. Btaz Dent J 2015;26(4):373-7. <https://doi.org/10.1590/0103-64402013x0111>
- [10] Karadas M, Hatipoglu O. Efficacy of mouthwashes containing hydrogen peroxide on tooth whitening. Sci World J 2015:1-6. <https://doi.org/10.1155/2015/961403>
- [11] Woo GJ, Kim EK, Jeong SH, Song KB, Goo HJ, Jeon ES, et al. Comparison of the whitening effect of toothpastes containing 0.25% hydroxyapatite and 0.75% hydrogen peroxide. J Korean Acad Oral Health 2014;38(1):3-9. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2014.38.1.3>

- [12] Min JH. The side effect of tooth bleaching and the solution method. J Health Medi Sci 2017; 5(2):23-37.
- [13] Do YM. Magnoliae Cortex, Centella asiatica and Zea Mays L. Contained dentifrice according to the phase influence to the oral environment[Master's thesis]. Seoul: Univ. Dankook, 2017.
- [14] Kim JH, Chang YS, Shin SC, Kim BJ, Ahn JH. The effects of dentifrice containing sodium bicarbonate and triclosan on oral malodor. Int Clin Prev Dent 2011;7(1):41-9. <https://doi.org/10.1007/s00784-002-0152-9>
- [15] Ma DS, Park DY, Jung SH. Effect of the dentifrice containing hydroxyapatite, sodium pyrophosphate and carbamide peroxide on the reductions of gingivitis the change of micro hardness and brightness on tooth enamel. J Korea Acad Dent Health 1998;22(1):1-11.
- [16] Kim YS, Mun YH, Kim SH, Cho JW. Correlation co-efficient between dental plaque and halitosis. Int Dent J 2009;5(4):241-9.
- [17] Ahn KS. *In vivo* test of tooth whitening toothpastes including 0.375%, 0.75% H₂O₂ [Master's thesis]. Seoul: Univ. of Kyunghee, 2008.
- [18] Gong MJ, Kim SW, Kim SJ, Ahn HJ, Chae WR, Hong SJ, Nam SH. Whitening effect with fruit and whitening toothpaste. J Korea Convergence Soci 2017;8(9):127-33. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.9.127>
- [19] Lee JH. Extracted teeth whitening using natural liquid fruit[Master's thesis]. Seosan: Univ. of Hanseo, 2016.
- [20] Lee DH, Chang CH. A study on the opinions about the field of aesthetic surgery: survey results. Arch plast surg 1994;21(6):1138-47.
- [21] Kim HY, Nam SH, Choi JO, Kwun HS, Jeong MA. An evaluation of whitening effect and microhardness on the enamel surface by white toothpaste. Korea Contents Soci 1994;13(10): 427-33.
- [22] Thomas A, Doreen V, Ammette W, Rengin A, Herbert B. Subsurface microhardness of enamel and dentin after different external bleaching procedures. Am J Dent 2005;18(1):8-12.
- [23] Cavalli V, Arrais CA, Giannini M, Ambrosano GM. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. J Oral Rehabil 2004;31(2):155-9.
- [24] Nam SH, Choi JO. Efficacy and evaluation of tooth stain with various pH beverages following whitening dentifrice. J Dent Hyg Sci 2013;13(2):191-6.
- [25] Claydon NCA, Moran J, Bosma ML, Shirodaria S, Addy M, Newcombe R. Clinical study to compare the effectiveness of a test whitening toothpaste with a commercial whitening toothpaste at inhibiting dental stain. J Clinical Perio 2004;31(12):1088-91.
- [26] Ahn JH, Kim JH, Kim JH. Tooth whitening maintenance efficacy of dentifrices containing several active ingredients *in vitro* and *in vivo*. J Korean Soc Dent Hyg 2015;15(2):325-32. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2015.15.02.325>

