

해조류를 함유하는 천연세치제의 치아미백효과 임상시험 연구

윤현서^{1,3} · 박충무^{2,3*}

¹동의대학교 치위생학과 부교수, ²동의대학교 임상병리학과 부교수, ³건강기능성소재연구소

Clinical trial study of tooth whitening effect of natural toothpaste containing seaweed

Hyun-Seo Yoon^{1,3}, Chung-Mu Park^{2,3*}

¹Dept. of Dental Hygiene, Dong-Eui University, Associate professor

²Dept. of Clinical Laboratory Science, Dong-Eui University, Associate professor

³The Research Institute Health for Functional Material

Objectives: To verify the tooth whitening effect of toothpaste containing seaweed and establish a basis for the development of functional toothpaste that whitens teeth using natural extracts.

Methods: Clinical trials were conducted with the participation of 70 volunteers. There was a negative control group (general toothpaste), positive control group (commercially available whitening toothpaste), and test groups A and B. They were examined before and 6 weeks and 12 weeks after their use of VITA Easyshade V for transposition to assess their tooth color and BB Checke to assess them for halitosis. Moreover, with the use of Dentobuff strips, their pH and stimulated saliva were measured; each measurement was conducted three times, and the average value was recorded.

Results: The findings verified that the tooth whitening effect of the toothpaste containing algae was similar to, if not slightly better than, that of a commercially available whitening toothpaste. In addition, the toothpaste containing seaweed reduced all halitosis, and saliva outflow became more effective as the seaweed content concentration increased.

Conclusions: The effects of natural extracts on tooth whitening have been gradually demonstrated, but when used in products such as toothpaste, the effects are unlikely to appear immediately; it takes about 6 months for the effects to show. Therefore, clinical trials should be advanced, and the number of representatives should be increased. Nevertheless, the demand for tooth whitening is increasing, and it is sensible to whiten teeth using natural extracts to form a basis for developing functional toothpaste that will alleviate bad breath.

Keywords Halitosis, Natural extracts, Seaweed, Toothpaste, Tooth whitening, VITA Easyshade V

Received on Aug 25, 2020. Revised on Sep 01, 2020. Accepted on Sep 11, 2020.

* Corresponding Author (E-mail: cmpark@deu.ac.kr)

I. 서론

경제 수준이 높아지고 외모에 관심이 증가하면서 치아미백과 같은 심미적 치과치료에 대한 인식이 변화하였으며, 특히 치아미백의 경우 다양한 대인관계에서 좋은 인상을 주기 위한 방법 중 하나로 인식되고 있다[1]. 치과 진료가 과거 치료 위주에서 질환의 예방과 심미성에 비중이 높아지고 있는 실정이다[2]. 또한, 사회생활에 있어 외모에 관심이 높아지면서 환한 미소는 대인관계에 있어 좋은 인상을 심어주는 수단이 되고 있다[3].

이렇듯 환한 미소를 갖기 위한 방법 중 치아를 손상시키지

않고 누구나 손쉽게 접근할 수 있는 방법 중 하나로 치아미백을 꼽을 수 있다[4]. 치아미백은 크게 전문가 치아미백과 자가 치아미백으로 구분이 되며, 전문가 치아미백은 치과에서 농도가 높은 미백제를 이용하여 이루어지며, 자가 치아미백은 전문가 미백의 보조수단으로 저농도의 미백제를 활용하여 집에서 본인이 직접 수행할 수 있다[5].

전문가 미백은 1868년에 처음 도입되었으나, 현재 우리가 활용하는 과산화수소(Hydrogen peroxide)를 이용한 치아미백은 1884년 Harlan의해 시행되어 졌고, 자가미백은 1960대 후반에서야 시작되었다[6][7].

최근 치아미백의 동향은 전문가 미백과 자가미백 뿐만 아니라 치약, 스트립, 액상 등의 다양한 형태로 변화하고 있으나 여전히 고농도의 과산화수소를 이용한 미백의 효과가 높은 것으로 보고되고 있다[5][8]. 그러나 이러한 고농도의 과산화수소를 이용한 전문가 치아미백이 치아에 시립 현상과 부식 및 강도 약화 등의 부작용을 유발하며, 치은조직에는 화상 및 손상을 야기시키는 부작용을 호소하는 사례가 지속적으로 발생하고 있다[9]. 이에 이를 예방하고 해결하기 위해서 의료기관에서는 사전 진통제 처방 및 사후 불소도포와 같은 방법을 제공하고 있으며, 과거 높은 농도만을 고집하던 것에서 벗어나 저농도를 이용하여 흰수를 늘리는 방법을 선택하는 경우도 증가하고 있다[10]. 또한, 저농도를 이용한 치아 미백 치약이나 스트립을 활용하는 경우가 있으나, 이는 검증되지 않고 온라인에서 시판되는 경우가 많다.

최근에는 다양한 전문기관이나 기존 세치제 제조업체에서 미백 기능을 함유한 제품을 출시하고 있으나 이는 과거에 세치제의 역할을 플라그 제거에만 두었던 것에서 다양한 기능을 확보하여 치아미백, 구취 완화, 충치 예방 등과 같은 전문성을 확보한 세치제 개발에도 노력을 기울이고 있는 실정이다[11-14]. 기능을 확보하면서도 안정성이 높은 천연추출물 활용에 관심이 높아져 과일과 우유, 각종 식물 등에서 추출한 성분을 바탕으로 치아미백치약을 선보이고 있다[15][16]. 그럼에도 과학적으로 입증된 연구가 미비한 실정이다.

본 연구에서는 우리나라 연근해에서 생산되는 해조류의 치아미백효과를 검증하기 위하여 1단계로 우치에 해조류를 종류와 농도별로 각각 적용하여 치아미백효과를 검증하였고, 결과를 바탕으로 해조류를 혼합하고 농도를 달리 적용하여 세치제를 제조하였다. 제조한 세치제의 치아미백 기능을 검증하기 위하여 일반 치약과 시판 미백 치약, 제조 치약을 2개로 나눠 임상시험을 진행하여 치아미백효과를 검증하고자 한다. 이는 추후 천연추출물을 이용한 치아미백 기능성 세치제 개발에 기초자료를 마련하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 실험은 2020년 3월부터 실시하여 2020년 7월 10일까지 이루어졌으며, 실험참여자 모집은 게시판에 공고 후 구강에 상·하악 6전치에 결손이나 보철물이 없고, 특별한 구강질환이나 증상

이 없으며, 현재 복용 중인 약물이 없는 지원자 중 70명을 선발하였다. 또한, 해조류 포함하는 세치제 연구에 대하여 충분히 설명을 진행하였고, 세포실험결과와 동물실험결과 까지 모두 안내 후 임상시험에 동의한 사람을 대상으로 실시하였다. 본 임상실험은 D대학교 생명윤리위원회의 사전 승인(DIRB-20201-HR-E-16)을 받고 진행하였다.

임상시험 제외대상자는 아래와 같다.

- 첫째, 상하악 6전치의 결손이나, 충치, 고정성 보철물을 장착한 자
- 둘째, 상하악 6전치 및 인접 치아에 고정성 및 가철성 보철물을 장착한 자
- 셋째, 해조류(미역, 김, 다시마, 우뚝가사리 등)에 알레르기가 있는 자
- 넷째, 치아색상, 구취 등에 대한 측정, 하루 3회 이상 양치 가능하지 않은 자

2. 연구방법

본 연구는 이중맹검법(double blind method)을 이용하여, 총 4군으로 분류하여 진행하였다. 일반 치약(음성대조군), 시판 미백(양성대조군), 해조류의 함유량을 달리하여 실험군 A, 실험군 B로 분류하였다. 임상시험 전 사전 교육을 통하여 식사 후 5분 이내로 하며, 하루 칫솔질 3회 이상, 3분, 회전법을 이용하였다. 임상시험 참여 기간 동안은 커피나 홍차, 녹차와 같은 착색유발 음료 섭취 시 바로 물로 양치하도록 안내하였으며, 치약 배부 전 치아색상 측정, 타액유출량, pH, 구취를 측정하였고 4주 간격으로 3회 측정 예정이었으나, 코로나19로 인하여 총 12주간 이루어졌으며, 6 주차, 12 주차 2회 측정으로 변경하였다. 모든 측정은 3회 반복 측정을 통하여 평균값을 기록하였으며, 6 주차와 12 주차의 측정에 참여하지 못한 7명을 제외하고 최종 여성 63명을 최종 대상으로 하였다.

1) 치아색상 측정

치아색상 측정은 동일한 실험실에서 오전 10시부터 오후 4시까지 이루어졌으며, VITA Easyshade V (VITA Zahnfabrik(독일))을 이용하였고, VITA Blocs Shade와 ADA (American Dental Association)에서 개발되어진 bleaching index를 이용하였다. 치아색상의 범위는 1-29까지이며, 숫자가 낮을수록 치아 색이 밝음을 의미하며, 6전치를 기준으로 치약사용 전, 치약사용 후 6주, 12주 후에 측정하였다. 모든 측정은 3회를 반복하여 측정하고 평균값을 기록하였다.

2) 구취측정

BB Checker(Plustech, Daejeon, Korea)를 사용하여 OG(Oral Gas)측정법을 활용하였으며, 측정은 양치 후 30분이 지난 이후에 10분 동안 입을 다물고 있게 한 후, 마우스피스가 장착된 측정부를 입안에 삽입하고, 15초 동안 구취를 측정하였고 3회 반복 측정결과와의 평균을 기록하였다.

3) 타액 유출량 측정

Dentobuff Strip을 이용하여 참여자에게 파라핀 왁스를 1분간 씹게 하여 얻은 자극성 타액을 측정하였다.

3. 임상시험에 사용된 세치제의 구성성분

임상시험에 사용한 세치제는 음성대조군(2080치약 original, 한국, (주)에경), 양성대조군(루투스퀴럼프리미엄치약, 한국, (주)퀴럼바이오), 실험군은 Table 1과 같은 성분에 해조류의 농도를 달리하여 A, B로 구분하였으며, 농도는 B가 A보다 2배 높았다 (Table 1).

4. 통계 분석

통계분석은 SPSS 25.0을 이용하여 음성대조군, 양성대조군, 실험군 A, 실험군 B의 총 4개 집단의 치아색상과 구취, 타액유출량, pH를 비교 분석하였다. 임상시험 전 군별 치아색상에 대한 차이는 (#11(p=0.708), #12(p=0.681), #13(p=0.187), #21(p=0.824), #22(p=0.635), #23(p=0.443), #31(p=0.832), #32(p=0.235), #33(p=0.108), #41(p=0.117), #42(p=0.714), #43(p=0.706)) 없는 것으로 동질성을 확보하였다. 6 전치 평가는 초진, 6 주차, 12 주차로 치아색상 변화를 측정하였고, 구취를 비롯한 구강 환경의 변화를 측정하기 위하여 Repeated Measures ANOVA를 사용하였다. 유의수준은 0.05로 하였다.

<Table 1> Toothpaste Components

Classification	Main ingredient
A, B 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, Seaweed extract(Sea mustard, Kelp, Ceylon moss, Ecklonia cava etc)

III. 연구결과

1. 상악 6전치의 치아색상변화

세치제의 종류에 따라 음성대조군, 양성대조군, 실험군 A, 실험군 B로 나누어 총 12주간 동일한 치약을 사용하여 처음, 6주 후, 12주 후에 상악 6전치의 색상을 측정하였다. 상악 6전치의 색상 변화량은 음성대조군을 제외하고 6주 후 밝아졌으나 12주 후 더 밝아졌고, 현재 치아미백 치약으로 시판되는 양성대조군에 대비 실험군 A와 실험군 B 모두 효과가 있었으며 시험군 B에서 효과가 더 좋았다.

따라서 상악 6전치 모두 양성대조군, 실험군 A, 실험군 B에서 사용 기간이 증가할수록 치아미백효과가 증가하였으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05)<Table 2>.

2. 하악 6전치의 치아색상 변화

세치제의 종류에 따라 음성대조군, 양성대조군, 실험군 A, 실험군 B로 나누어 총 12주간 동일한 치약을 사용하여 처음, 6주 후, 12주 후에 하악 6전치의 색상을 측정하였다. 하악 6전치의 색상 변화량은 음성대조군을 제외하고 6주 후 밝아졌으나 12주 후 더 밝아졌고, 현재 치아미백 치약으로 시판되는 양성대조군에 대비 실험군 A와 실험군 B 모두 효과가 있었으며 실험군간의 큰 차이는 보이지 않았다.

또한 하악 6전치 모두 양성대조군, 실험군 A, 실험군 B에서 사용 기간이 증가할수록 치아미백효과가 증가하였으며, #32번을 제외하고는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05)<Table 3>.

3. 상악 6전치 색상변화량 측정결과

상악 6전치 치아색상 변화량은 사용 전 측정값에서 6주(S), 사용 전 측정값에서 12주(T) 후의 측정값을 뺀 결과이다. 전체 치아색상 변화량은 실험군 B 2.25로 가장 크고, 양성대조군 2.02, 실험군 A 1.73 순이었다. 상악우측전치는 6주 후 음성대조군 0.8, 양성대조군 1.87, 실험군 A 2.2, 실험군 B 2.27이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 0.2, 양성대조군 2.34, 실험군 A 1.7, 실험군 B 1.61이 밝아졌다. 상악우측중절치는 6주 후 음성대조군 -0.2, 양성대조군 2.33, 실험군 A 3.2, 실험군 B 2.39가 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -1, 양성대조군 2.26, 실험군 A 1.4, 실험군 B 1.89가 밝아졌다. 상악우측중절치는 6주 후 음성대조군 1.2, 양성대조군 2.2, 실험군 A 1.6, 실험군 B 2.56이 밝아졌고, 12주

<Table 2> Tooth color change in upper 6 anterior teeth

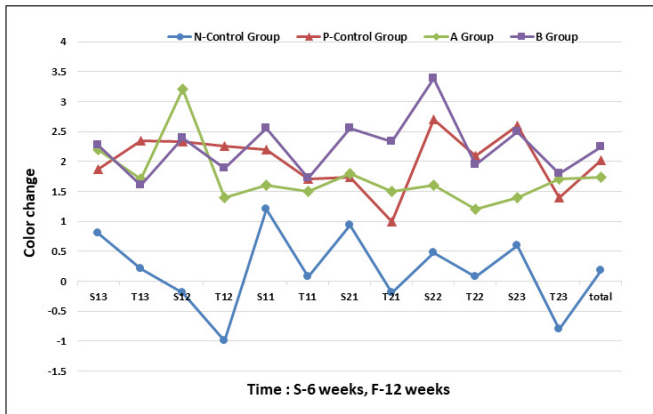
	Classification	N	Baseline	6 weeks	12 weeks	<i>p</i> *
#13	N-Control Group	15	18.47±1.25	17.67±1.88	18.27±1.58	<0.001
	P-Control Group	15	18.87±1.64	17.00±2.36	16.53±2.75	
	A Group	18	18.89±2.01	16.61±2.20	17.28±2.32	
	B Group	15	19.60±1.45	17.40±2.20	17.93±1.34	
#12	N-Control Group	15	12.40±3.60	12.60±4.00	13.40±3.25	0.017
	P-Control Group	15	14.93±3.37	12.60±3.42	12.67±3.72	
	A Group	18	15.00±4.10	12.61±4.34	13.11±4.07	
	B Group	15	17.07±3.04	13.87±4.16	15.67±3.02	
#11	N-Control Group	15	8.80±2.31	7.60±2.10	8.73±2.55	0.003
	P-Control Group	15	10.53±3.70	8.33±3.87	8.87±3.93	
	A Group	18	10.17±2.28	7.61±2.20	8.44±1.89	
	B Group	15	12.20±3.57	10.60±4.17	10.67±3.48	
#21	N-Control Group	15	9.27±2.94	8.33±2.92	9.47±3.27	0.009
	P-Control Group	15	9.20±3.97	7.47±3.23	8.20±3.53	
	A Group	18	10.22±3.42	7.67±2.40	7.89±1.71	
	B Group	15	12.07±3.39	10.27±4.17	10.53±3.20	
#22	N-Control Group	15	12.67±4.03	12.20±4.36	12.60±4.42	0.009
	P-Control Group	15	13.27±4.03	10.53±3.83	11.20±3.76	
	A Group	18	14.67±3.48	11.28±3.98	12.72±3.83	
	B Group	15	14.60±2.92	13.00±3.76	13.40±3.16	
#23	N-Control Group	15	18.93±1.53	18.33±1.11	19.13±2.07	<0.001
	P-Control Group	15	18.93±1.44	16.33±2.50	17.53±2.12	
	A Group	18	19.22±1.63	18.20±2.21	17.39±2.17	
	B Group	15	19.60±1.92	17.37±2.30	17.87±1.96	

N-Control Group=Negative Control Group, P-Control Group=Positive Control Group

<Table 3> Tooth color change in low 6 anterior teeth

	Classification	N	Baseline	6 weeks	12 weeks	<i>p</i> *
#33	N-Control Group	15	18.47±1.41	17.67±1.59	18.20±1.74	0.008
	P-Control Group	15	18.13±2.36	18.13±2.36	17.00±2.33	
	A Group	18	19.93±1.87	19.93±1.87	18.07±1.39	
	B Group	15	19.06±1.35	19.06±1.35	16.94±2.53	
#32	N-Control Group	15	12.80±3.59	12.27±4.04	13.47±4.03	0.083
	P-Control Group	15	13.93±2.63	11.40±3.48	11.80±2.88	
	A Group	18	13.80±2.40	12.27±2.60	12.53±2.33	
	B Group	15	12.89±2.85	9.83±3.11	11.56±2.87	
#31	N-Control Group	15	8.07±2.09	7.53±1.73	8.67±2.74	<0.001
	P-Control Group	15	8.33±2.55	7.47±2.48	8.07±2.05	
	A Group	18	12.13±2.48	10.27±2.46	10.40±2.13	
	B Group	15	8.56±2.06	6.28±0.83	7.78±1.56	
#41	N-Control Group	15	8.27±2.31	8.00±2.39	9.13±2.97	<0.001
	P-Control Group	15	10.20±3.76	8.87±3.34	8.87±3.40	
	A Group	18	11.67±3.31	10.27±2.76	10.53±2.92	
	B Group	15	8.89±2.17	7.33±1.97	7.33±1.97	
#42	N-Control Group	15	13.33±2.94	12.60±3.11	13.60±3.48	0.025
	P-Control Group	15	14.87±2.20	12.20±3.26	12.60±2.53	
	A Group	18	15.80±2.76	13.13±3.50	14.07±2.76	
	B Group	15	13.44±2.68	11.67±3.66	12.06±3.17	
#43	N-Control Group	15	18.40±1.55	17.80±1.70	18.67±1.76	0.001
	P-Control Group	15	17.80±1.97	15.67±2.90	17.27±1.71	
	A Group	18	19.8±1.96	17.53±2.00	18.33±1.50	
	B Group	15	19.39±1.24	16.89±1.91	17.44±2.01	

N-Control Group=Negative Control Group, P-Control Group=Positive Control Group



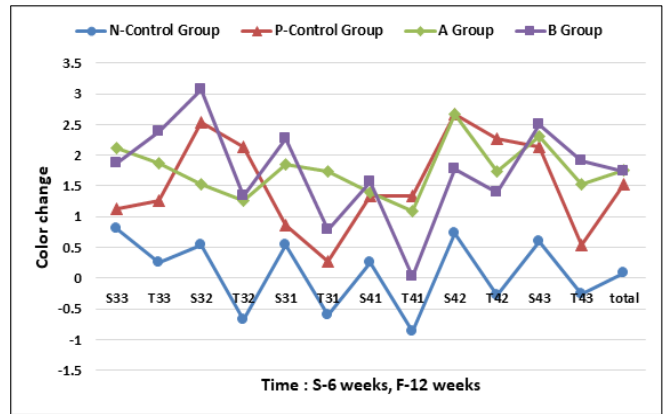
<Figure 1> Measurement outcome of a color change in upper 6 anterior teeth

후 음성대조군 0.07, 양성대조군 1.7, 실험군 A 1.5, 실험군 B 1.72가 밝아졌다.

상악좌측중절치는 6주 후 음성대조군 0.94, 양성대조군 1.73, 실험군 A 1.8, 실험군 B 2.56이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -0.2, 양성대조군 1, 실험군 A 1.5, 실험군 B 2.33이 밝아졌다. 상악좌측측절치는 6주 후 음성대조군 0.47, 양성대조군 2.7, 실험군 A 1.6, 실험군 B 3.38이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 0.07, 양성대조군 2.1, 실험군 A 1.2, 실험군 B 1.94가 밝아졌다. 상악좌측견치치는 6주 후 음성대조군 0.6, 양성대조군 2.6, 실험군 A 1.4, 실험군 B 2.5가 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -0.8, 양성대조군 1.4, 실험군 A 1.7, 실험군 B 1.8이 밝아졌다<Figure 1>.

4. 하악 6전치 색상변화량 측정결과

하악 6전치 치아색상 변화량은 사용 전 측정값에서 6주(S), 사용 전 측정값에서 12주(T) 후의 측정값을 뺀 결과이다. 전체 치아색상 변화량은 실험군 A 1.76으로 가장 크고, 실험군 B 1.74, 양성대조군 1.54 순이었다. 하악우측견치치는 6주 후 음성대조군 0.8, 양성대조군 1.13, 실험군 A 2.11, 실험군 B 1.87이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 0.26, 양성대조군 1.26, 실험군 A 1.87, 실험군 B 2.39가 밝아졌다. 하악우측중절치는 6주 후 음성대조군 0.53, 양성대조군 2.53, 실험군 A 1.53, 실험군 B 3.06이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -0.67, 양성대조군 2.13, 실험군 A 1.27, 실험군 B 1.33이 밝아졌다. 하악우측중절치는 6주 후 음성대조군 0.53, 양성대조군 0.87, 실험군 A 1.86, 실험군 B 2.27이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -0.6, 양성대조군 0.27, 실험군 A 1.73, 실험군 B 0.78이 밝아졌다.



<Figure 2> Measurement outcome of a color change in low 6 anterior teeth

하악좌측중절치는 6주 후 음성대조군 0.26, 양성대조군 1.33, 실험군 A 1.4, 실험군 B 1.56이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -0.86, 양성대조군 1.33, 실험군 A 1.1, 실험군 B 0.02가 밝아졌다. 하악좌측측절치는 6주 후 음성대조군 0.73, 양성대조군 2.67, 실험군 A 2.67, 실험군 B 1.78이 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -0.27, 양성대조군 2.26, 실험군 A 1.73, 실험군 B 1.39가 밝아졌다. 하악좌측견치치는 6주 후 음성대조군 0.59, 양성대조군 2.13, 실험군 A 2.3, 실험군 B 2.5가 밝아졌고, 12주 후 음성대조군 -0.26, 양성대조군 0.53, 실험군 A 1.53, 실험군 B 1.9가 밝아졌다 <Figure 2>.

5. 세치제의 종류에 따른 구취와 pH, 타액유출량의 차이

세치제의 종류에 따른 구취와 pH, 타액유출량을 측정하였다. 구취는 양성대조군에서 62.91로 가장 높았고, 음성대조군, 실험군 B 순으로 해조류를 포함하는 세치제에서 구취는 감소하였다. pH는 음성대조군과 실험군 B에서 6.62로 가장 높았으며, 타액유출량은 실험군 B에서 5.58로 가장 많았고 음성대조군 5.28, 양성대조군 4.87, 실험군 A 4.63 순이었으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p=0.015)<Table 5>.

IV. 고찰 및 결론

경제성장과 치의학의 발달로 인하여 심미적 치료에 대한 인식 개선과 수요가 지속적으로 증가하고 있어 이와 관련된 연구들은

<Table 4> Differences in bad breath, pH, and saliva flow depending on the type of toothpaste

Classification	N	halitosis	pH	saliva flow
N-Control Group	45	59.8±18.6 ^{ab}	6.62±0.42	5.28±1.40 ^{ab}
P-Control Group	45	62.91±21.3 ^b	6.49±0.48	4.87±1.72 ^a
A Group	54	55.9±8.7 ^a	6.56±0.52	4.63±1.50 ^a
B Group	45	56.9±11.4 ^{ab}	6.62±0.42	5.58±1.60 ^b
<i>p</i> *		0.115	0.477	0.015

N-Control Group=Negative Control Group, P-Control Group=Positive Control Group

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

꾸준히 진행되고 있다[14]. 특히 치아미백과 관련된 수요는 지속적으로 발생하고 있으나 다양한 부작용의 발생으로 술자와 환자 모두에서 부담을 가지고 있다[17].

최근 의약품들이나 의약외품에서 효능 외에 다양하게 발생하는 부작용을 줄이기 위해 천연추출물에 관심이 증가하고 연구들이 조금씩 이루어지고 있다[18]. 치의학 영역에서도 비슷한 경향을 보이며 특히 치아미백제에 사용하는 재료들은 과산화수소와 같은 화학약품이 주를 이루고 있어 이를 대체할 수 있는 천연추출물에 대한 요구도가 높은 실정이다[19].

본 연구는 선행연구에서 해조류 추출물이 치주조직 염증 완화[20]와 우치에 미백효과[21]를 입증하였고, 결과를 바탕으로 해조류를 포함하여 세치제를 구성하여 치아미백 효과와 구취 및 타액유출량을 평가하였다.

본 연구에서 치아미백효과는 상악에서는 해조류를 포함하는 실험군 A, 시판 미백치약, 실험군 B 순으로 모두 치아색이 밝아졌으며, 하악에서는 실험군 A, 실험군 B, 양성대조군 순으로 밝아졌고, 6주차보다는 12주차에 더 밝아졌다. 이는 우 등[9]의 연구결과 1차 HA군(1.66), HP군(1.32), 2차 HA군(2.23), HP군(2.10), 3차 HA군(1.72), HP군(1.78)로 나타났으며, 2차에서 가장 색상이 많이 밝아져 본 연구와 차이를 보였다. 이는 우등[9]의 연구에서는 hydroxyapatite(HA)와 hydrogen peroxide(HP)와 같은 화학약품이 첨가되어 미백의 효과가 빠르게 나타났고, 본 연구에서는 미역, 다시마, 우뚝가사리, 감태 등과 같은 해조류 추출물이 포함되어 있어 다소 차이를 보인 것으로 생각된다. 또한, 윤과 김[22]의 연구에서 5주에는 치아미백효과가 미비한 반면 10주 사용 시 치아미백효과가 더 좋았던 것과 유사한 결과를 보였다. 이는 윤과 김[22]의 연구가 진피, 상백피, 레몬 추출물을 이용한 연구와 공 등[15]이 바나나껍질, 레몬, 딸기 등 과일 추출물을 이용한 세치제의 미백효과 검증에서도 유사한 결과를 보여 천연추출물을 이용한 치아미백효과 검증을 위해서는 장기간의 연구가 필요할 것으로 사료된다.

구취는 해조류를 함유하는 세치제 실험군 A, B모두에서 감소하였으며, 이는 최 등[23]의 연구에서 사방오리나무 추출물이 구취를 현저히 감소시키는 것으로 보고되어 본 연구와 유사한 결과를 얻었다. 다만 천연추출물을 사용한 것은 동일하나, 세치제로 구성하여 사용결과를 측정하지 않았고, 본 연구에서는 BB Checker를 사용하였으나 최 등[23]의 연구에서는 oral chroma를 사용하여 정확한 고찰에는 무리가 있을 것으로 사료된다. 다만 천연추출물을 함유하는 세치제를 이용한 구취 연구가 거의 이루어지지 못하고 있어 천연세치제에 대한 수요 증가를 고려할 때 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

천연추출물을 함유한 세치제의 치아미백연구가 일부 이루어지고 있으며, 대부분의 연구에서 4주 이하에서는 치아미백효과가 나타나지 않았다. 이러한 점을 고려하여 천연추출물을 이용한 치아미백의 실험은 장기간의 임상시험 기간이 요구되며, 본 연구 또한 12주의 연구결과로만 대표성을 확보하기는 다소 미흡한 점이 있어 6개월 이상 장기적으로 진행되는 추가연구가 필요할 것으로 사료 된다. 그럼에도 천연추출물을 이용한 치아미백 기능성 세치제 개발의 기반을 마련한 것에 의미가 있다.

REFERENCES

1. 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.
2. Lee KH, Park CH, Kim SK: Awareness and satisfaction on tooth whitening. J. Korean Soc Dent Hyg 13(4):605-13, 2013.
DOI: 10.13065/iksdh.2013.13.4.605.
3. Park BK: The effect of acne skin on depression and self-esteem[Doctoral dissertation]. Busan: Univ. of Kosin,

- 2009.
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* 35(5): 387-94, 2010.
 5. Karadas M, Duymus ZY: In vitro evaluation of the efficacy of different over the counter products on tooth whitening. *Braz Dent J* 26(4):373-7, 2015.
DOI: 10.1590/0103-64402013x0111.
 6. Ronald EG, David AG: Translation of complete dental bleaching. Quintessence Pub, pp. 3-12, 1995.
 7. Alqahtani MQ: Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. *Saudi Dent J* 26(2):33-46, 2014.
DOI: 10.1016/j.sdentj.2014.02.002.
 8. Karadas M, Hatipoglu O: Efficacy of mouthwashes containing hydrogen peroxide on tooth whitening. *Sci World J* 1-6, 2015.
DOI: 10.1155/2015/961403.
 9. 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* 38(1):3-9, 2014.
DOI: 10.11149/jkaoh.2014.38.1.3.
 10. Min JH: The side effect of tooth bleaching and the solution method. *J Health Medi Sci* 5(2):23-37, 2017.
 11. 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.
 12. 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* 7(1):41-9, 2011.
DOI: 10.1007/s00784-002-0152-9.
 13. 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* 22(1):1-11, 1998.
 14. Kim YS, Mun YH, Kim SH, Cho JW: Correlation co-efficient between dental plaque and halitosis. *Int Dent J* 5(4):241-9, 2009.
 15. Gong MJ, Kim SW, Kim SJ et al: Whitening effect with fruit and whitening toothpaste. *J Korea Convergence Soci* 8(9):127-33, 2017.
DOI: 10.15207/JKCS.2017.8.9.127.
 16. Lee JH: Extracted teeth whitening using natural liquid fruit[Master's thesis]. Seosan: Univ. of Hanseo, 2016.
 17. Lee DH, Chang CH. A study on the opinions about the field of aesthetic surgery : survey results. *Arch plast surg* 21(6):1138-47, 1994.
 18. Jo BR, Kim HS, Kim SJ et al: Double-processed ginseng berry extracts enhance learning and memory in an Aβ₄₂-induced Alzheimer's mouse model. *Korean journal of food science and technology* 51(2):160-168, 2019.
DOI: 10.9721/KJFST.2019.51.2.160
 19. Lee KH, Kim S: Utilization of Resin Infiltration for Prolonging of Tooth Whitening Effects. *J Korean Acad Pediatr Dent* 44(1):1-10, 2017.
DOI: 10.5933/JKAPD.2017.44.1.1
 20. Yoon HS, Park CM: Anti-inflammatory Effects of Seaweeds Using Periodontic Animal Model. *Journal of Korean Society of Oral Health Science* 8(1):38-43, 2020.
DOI: 10.33615/jkohns.2020.8.1.38
 21. Yoon HS: Teeth(bovine incisors) whitening effect using seaweed. *Journal of Korean Society of Oral Health Science* 7(2):43-48, 2019.
DOI: 10.33615/jkohns.2019.7.2.43
 22. Yoon HS, Kim HJ: A clinical experimental study on tooth whitening effectiveness in toothpaste of containing natural extracts. *Journal of Korean society of Dental Hygiene* 18(1):19-29, 2018.
DOI: 10.13065/jksdh.2018.18.01.19
 23. Choi HJ, Heo NS, Choi YW et al: Antimicrobial and Anti-halitosis Effects of Alnus firma Extracts. *Journal of Life Science* 22(8):1071-1076, 2012.
DOI : 10.5352/JLS.2012.22.8.1071