

## 알로에 추출물이 모발보호에 미치는 영향

이영조<sup>1</sup>, 장창곡<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>동덕여자대학교 보건향장학과 학생, <sup>2</sup>동덕여자대학교 보건관리학과 교수

### Effects of Aloe Extract on the Protection of Hair

Young-Jo Lee<sup>1</sup>, Chang-Gok Chang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Student, Dept. of Health and Promotion, Dongduk Women's Univ.

<sup>2</sup>Professor, Dept. of Health Science, Dongduk Women's Univ.

**요약** 건강하고 아름다운 모발을 보호하기 위해 펌 제에 알로에 추출물을 첨가해 모발보호 효과를 알아보고자 한다. 처치 군은 그룹 II(파마 약만 사용한 그룹), 그룹 III(알로에 추출물을 1제에만 첨가), 그룹 IV(알로에 추출물을 2제에만 첨가), 그룹 V(알로에 추출물을 1제와 2제에 첨가)로 나누어 진다. 실험 모발은 1년간 영구 염색 등 화학치료를 받지 않은 20대, 30대, 40대 여성의 모발에서 채취해 100% 알로에 추출용액을 사용한다. 머리카락 굵기와 큐티클, 인장강도, 신장 및 연신율을 측정하기 위해 실험 환경은 28.9도, 습도는 72%로 유지했다. 모든 통계 시험은 5% 유의수준에서 수행되었다. 큐티클, 연신율, 형성률이 현저히 향상되었고( $P<.05$ ) 큐티클은 그룹 V에서, 연신율은 그룹 III에서 가장 좋았다. 결론적으로 파마 치료에 첨가된 알로에는 큐티클, 신장률, 모발 형성에 효과적이었다.

**주제어** : 퍼머넌트 웨이브, 알로에, 큐티클, 두께, 인장강도, 연신율

**Abstract** To protect healthy and beautiful hair, the hair protection effect was tested by adding an aloe extract from the hair solution. The treatment groups were grouped into four categories: Group II (Famma Treatment Only), Group III (Oxidase+aloe), Group IV (Reduce+aloe), and Group V (Oxidase+aloe, Release+aloe). The test hair is collected from women's hair in their 20s, 30s and 40s who have not undergone chemical treatment such as permanent and dying for one year and use 100% aloe stock solution. In order to evaluate hair thickness, cuticles, tensile strength, elongation and formation rate, the experiment environment was 28.9 degrees and 72% humidity. All statistical tests were done at 5% significant level. Cuticle, elongation, and formation rate were significantly improved ( $P<.05$ ) and cuticle was best in group V, elongation was group III. In conclusion, aloe added to perm treatment were effective in improving cuticle, elongation rate, and formation of hair.

**Key Words** : Permanent wave, Aloe, Cuticle, Thickness, Tensile, Elongation

### 1. 서론

건강하고 아름다움을 추구하고 싶은 욕망은 현대인이라면 누구나 가지게 된다. 지속적인 아름다움을 유지하기 위해 인체를 청결, 미화하여 매력을 더하고 용모를 밝게 변화시키거나 피부, 모발의 건강을 유지하기

위하여 화장품을 사용한다[1].

또한 다양한 종류의 연출과 이미지관리를 위한 방법 중 헤어스타일로 변화를 주기 위해 커트, 퍼머넌트 등을 하여 아름다운 헤어스타일을 창출하고 이미지 관리의 중요한 도구로 사용한다. 사람의 모발 표면은 모발

\*이 논문은 제 1저자 이영조의 2017년 동덕여자대학교 석사학위논문을 확장·수정하여 제출한 것임.

\*Corresponding Author : Chang-Gok Chang(cgchang@dongduk.ac.kr)

Received October 14, 2019

Revised November 6 2019

Accepted November 20, 2019

Published November 28, 2019

간에 마찰과 각종 미용용품 및 세척제 등에 노출되기 때문에 손상을 초래하고 특히 파마나 커트, 염색으로 모발 구조가 영향을 받기도 한다. 주기적으로 염색, 탈색 및 퍼머넌트를 반복함으로써 모발에 많은 손상을 입게 된다[2]. 한번 손상된 모발은 회복하는데 상당한 시간이 걸린다[3]. 또한, 모발이 손상 되었음에도 이미지 관리를 위해 염색과 퍼머넌트 웨이브를 동시에 시행하여 모발의 손상을 촉진 시키는 사례가 많다[4]. 모발은 피부처럼 한번 손상되면 원상태로 회복하기가 어렵다.

탄력 있고 윤기 있는 모발을 유지하는 것이 헤어스타일 연출에 가장 큰 영향력을 미치는 것이다. 그러므로 건강한 모발을 지속해서 유지관리 하여야 하며, 손상된 모발은 더는 손상되지 않도록 해야 하며, 모발에 보호막을 형성하여 모발 손상이 진행되지 않도록 관리하는 것이 필요하다[5]. 그러므로 효과적인 모발보호를 위한 관리와 올바른 시술 및 꾸준한 모발 관리가 요구되며, 모발보호를 위해 필요한 재료를 선택하여 모발 손상을 줄이고 모발의 건강을 유지 관리하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구는 퍼머넌트 시술로 인한 손상된 모발의 보호를 위해 환원제와 산화제에 알로에를 각각 첨가하여 모발의 보호 효과를 알아보고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 펄제의 원리

물결이란 뜻을 가진 퍼머넌트 웨이브는 자연 상태의 머리카락에 물리적인 방법과 화학적인 방법을 사용하여 두발의 웨이브를 오래가게 하는 방법의 하나로 제1액을 환원제라 부르며 티오클로피산이 가장 많이 사용되고, 퍼머넌트를 위해 pH4.5-9.6으로 다양하게 사용할 수 있으나, 모발의 pH와 비슷한 범위를 사용하는 것이 좋다. 산업현장에서 주로 사용하는 파마 약의 pH는 모발의 손상을 줄일 수 있는 pH9.0-9.6 정도가 많이 사용한다[6]. 또한, 제2 액을 산화제, 중화제, 정착제라 부르며, 주성분은 브롬산나트륨과 과산화수소수이다. 산화제는 환원제에 의해 끊어진 시스틴을 연결하는 작용을 한다. 이때 끊어진 시스테인이 모두 결합하게 되고 시스틴을 형성하는 것인데, 실제로 시스틴 20%는 절단되고, 50%만 결합을 한다. 따라서 결합을 이루지 못한 시스테인은 불안정한 상태에서 주변의 산소와 결합하여 SO<sub>3</sub>H(설폰산기)를 이룬다. SO<sub>3</sub>H는 모발의 손

상과 탈색을 시키는 원인이 된다.

모발을 구성하고 있는 모 피질은 탄력이 풍부한 섬유상의 경단백질이 시스테인에 결합하는데 크게 주쇄 결합과 측쇄 결합으로 나뉘며, 주쇄 결합은 단백질, 아미노산들의 결합(펩타이드 결합)이 장축 방향으로 연결된 형태를 한다.

염 결합은 산성 물질과 알칼리성 물질의 결합으로 생긴 중성 물질이며, 모발을 구성하는 산성 아미노산과 알칼리아미노산의 두 개가 결합으로 생긴 아미노산염이며, 산과 알칼리의 결합으로 산성과 알칼리의 균형이 무너지게 되고 이때 염 결합은 끊어지고 열리게 되며, 산과 알칼리에 의해 쉽게 파괴되는 약한 결합이다. pH4.5-5.5일 때 결합력은 최대가 된다.

수소결합은 물과 만나면 간단하게 끊어지고 마르면 원상태로 돌아가는 약한 결합이다. 하지만 수가 가장 많으므로 힘은 가장 강하다. 단백질 구조 내에서 만들어지며, 결사슬들은 보통 단백질 표면에 위치하여 물과 수소결합을 형성한다.

펩타이드 결합은 공유결합을 형성하며, 아미노산 분자 간에 아미노산 분자와 카르복실기가 다른 아미노기와 반응하여 물(H<sub>2</sub>O) 분자를 방출하면서 탈수 축합 반응이다[7].

### 2.2. 모발의 특징

모발은 강한 힘을 주어 당기면 점진적으로 늘어나면서 기늘어지고 결국은 끊어지게 된다. 이것을 모발의 강도라고 한다. 일반적 온도 25℃, 습도 65%를 표준으로 한다. 모발 인장강도와 인장 신장을 측정할 때는 일정한 온도와 습도로 유지해야 수치가 정확하게 나온다. 보통 상온, 상 습도에서는 모발이 50% 전후로 모발 길이보다 1.5배 정도 늘어나게 된다[8].

모발을 당길 때 본래의 상태로 돌아가는 성질을 모발의 탄력성이라 한다. 케라틴의 구조는 코일 모양처럼 스프링 구조되어 있기에 가능하며, 탄력성이 매우 큰 모발은 습윤 모발이다. 모발 길이의 약 20-30% 정도 늘어나는 모발이 건조 모발이다. 모발 길이의 50-60% 정도가 더 늘어나는 모발이 젖은 모발이다[8]. 모표피, 모 피질의 두께에 따라 모발의 굵기가 결정되고, 동양인과 서양인의 모발 특징은 차이가 있다. 모 피질의 부위가 작은 동양인은 모피 질 층은 두껍다. 서양인의 경우 모표피 층이 얇은 반면 모 피질은 두꺼운 형태를 한다[9]. 모발

의 굵기는 동일인이라도 성장 부위에 따라 다르다. 모발의 굵기는 약 0.07mm이며, 경모는 약 0.1mm이며, 보통 모발은 0.075-0.085mm, 연모의 경우 0.06mm이다.

### 3. 연구방법

#### 3.1. 연구설계 및 재료

펄프 제에 첨가한 알로에의 모발보호 효과를 검증하기 위해 처치-대조군(Treatment-control) 실험설계를 채택하였다. I 군(대조군)은 펄프 제를 처치하지 않았고, 처치 군은 알로에 추출물의 첨가상태에 따라 4개 군으로 나누었다. II군은 알로에추출 물을 첨가하지 않고 제1제와 제2 제만을 처치하였고, III군은 제1 제에만 알로에 추출물을 첨가하였고, IV군은 제2 제에만 알로에 추출물을 첨가하였고, V군에는 제1 제와 제2 제에 모두 알로에 추출물을 첨가하여 Table 1과 같은 과정에 따라 처치하였다.

Table 1. Study design

Group	oxidase	oxidase + aloe extract	reductase	reductase + aloe extract
group I	x	x	x	x
group II	○	x	○	x
group III	x	x	x	○
group IV	x	○	x	x
group V	○	○	○	○

Note: ○: Treated, x: Untreated

연구재료, 본 연구에 사용한 시료는 서울, 경기 지역에 거주하는 여성 중 20-40대를 대상으로 최근 1년간 퍼머넌트, 염색, 탈색, 코팅을 하지 않은 여성 모발을 사용하였으며, 모발의 채취는 두부 중앙 부위의 모근에서 5cm 떨어진 위치에서 25cm의 길이를 채취하였다. 피스를 만들기 위해 채취한 모발은 1g씩 30개를 실리콘 처리한 후 A사의 중성 샴푸로 세척 한 다음 미온수로 충분히 행구고 자연 건조 시켜 사용하였다.

펄프제: 본 실험에 사용하는 용제는 퍼머넌트 웨이브 산업현장에서 사용하는 S사 티오클로리산 암모늄 2~7% 펄프 1제(환원제)와 브롬산나트륨 1.5~3% 펄프 2제(중화제)를 사용하였다.

알로에: 알로에 추출물은 K사 허브테라피 100% 원액을 사용하였다.

#### 3.2. 실험 절차

실험 절차: 각 연령 군별로 채취한 모발을 10개의

피스로 만들어 2개씩 각 군별로 배정하며, 각 군에는 6개의 피스씩 총 30개의 피스로 실험하였다. 1단계는 L사 샴푸로 20℃의 미지근한 물로 1분간 세척 하고, 2 단계는 세척 한 모발을 자연 건조 시킨 다음 모발의 특성을 측정(pretest)하고, 3단계는 각 군별로 실험설계에 따라 펄프 제에 알로에 10%를 첨가하여 처치하였고, 4단계는 각 군별로 처치 후 모발의 특성을 측정(posttest)하였다. 측정 시 실험실 환경은 온도 28.9℃, 습도 72%에서 실시하였다.

#### 3.3. 측정도구

①측정내용 및 측정 도구: 큐티클(전계방사형주사전자현미경, FE-SEM(Field Emission Scanning Electron Microscopes))1000배율과 2000배율로 큐티클의 상태를 실험하였다. ②모발 두께(모발 측정기, X200-MDS. Korea) 모발 측정기 200배율에서 모발 직경을 측정하였다. ③인장강도 및 연신율(TO-101, Testone, Korea)을 측정하기 위해 표점 거리 3mm, 제한 하중 950Kgf, 측정속도 10mm/min으로 하였다. ④형성률(디지털 캘리퍼스, NA 530-300s)을 사용하여 컬의 형성과 지속성을 측정하였다. 분석방법: paired t-test, ANOVA, Duncan test, 웨이브 형성률(%)=(L-D)/L 모든 분석은 SPSS V20.0을 이용하였고 통계적 검정은 유의수준 5%를 적용하였다.

### 4. 결론

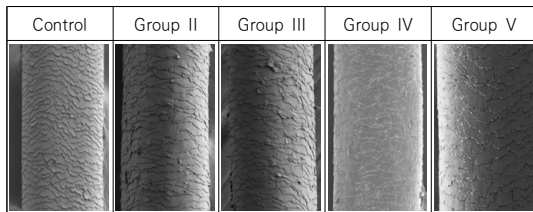
사람의 모발 표면은 구조 간에 발생 되는 마찰력에 영향을 받고, 각종 미용용품 및 세척 등으로 인하여 모발 손상을 일으킨다[10]. 한번 손상된 모발은 회복하기 힘들기에 펄프 제에 알로에를 첨가하여 큐티클의 들뜸을 살펴보았으며 알로에는 큐티클에 보호막을 형성하여 가지런하고 차분해지는 것을 볼 수 있었다. 이는 [11], [12]의 연구 결과와도 일치하였다. 따라서 본 연구를 통해 모발의 트리트먼트 효과에 알로에가 모발 보호막을 형성하므로 모발보호 효과가 있는 것으로 사료 된다.

실험결과 Table 3에서 보는 바와 같이 처치결과 큐티클은 V군에서 가장 두께가 증가한 것은 [13]의 논문과도 일치한 결과를 보였는데 편백유와 알로에에 함유되어있는 항산화 물질이 큐티클에 보호막을 형성하는 것으로 사료 된다. 연신율은III군에서 증가하였다. 따라

서 큐티클, 연신율은 처치 그룹 간 유의한 차이를 보였으며( $p < .05$ ). 머리카락의 두께와 인장강도에는 유의한 차이가 없었다.

큐티클은 펴 1제(산화제)와 2제(환원제)에 알로에를 첨가하여 펴을 한 그룹V에서  $667.4 \pm 87.25$ 로 가장 좋은 결과를 나타냈으며, 일반 펴 제를 이용하여 펴을 하였을 때  $483.8 \pm 72.46$  으로 가장 나쁘게 Table 2와 같이 나타났다.

Table 2. Test results: cuticle(x 1,000)



연신율은 펴 1제(산화제)에 알로에를 첨가한 그룹 III이  $121.2 \pm 53.71$ 로 가장 좋게 나타났으나( $p < .05$ ) 대조군과의 큰 차이는 보이지 않았고, 일반 펴이나 환원제

및 제1, 2제에 알로에를 첨가한 경우는 유의한 차이를 보이지 않았다.

머리카락의 두께와 인장강도는 알로에를 첨가한 군과 대조군 및 일반 펴 군과는 Table 3과 같이 유의한 차이를 보이지 않았다.

형성물은 알로에 추출물을 펴 1제와 2제에 첨가하여 펴 한군 (V군)이 웨이브의 탄력과 간격이 일정하며 모(毛) 표피가 갈라짐 없으며, 매끄럽게 나타나 다른 군에 비해 형성물이 가장 우수한 것으로 나타났다. 이는 알로에가 모발의 탄력과 윤기를 주어 모발의 형성물을 높이는 것으로 사료 되고 [14], [15]의 연구 결과와도 일치하였다.

II군은 화학적 시술에 의하여 모 표피층이 거칠고 불규칙하였다. III군은 항산화 성분이 있는 알로에가 작용하여 웨이브를 부드럽게 만들어 주는 것을 확인할 수 있었다. IV군은 웨이브의 간격은 일정하지 않았지만 알로에에 의해 모발의 과산화 작용에 영향을 주므로 모 표피층의 가지런함을 Table 4와 같이 나타났다.

Table 3. Test results: cuticle, thickness, tensile and elongation

Group(N=30)	Cuticle	Thickness	Tensile	Elongation
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
control( I )	617.23±74.724	.072±.0147	80.17±45.650	103.83±33.603
general perm(II)	483.80±72.466	.066±.0148	90.13±81.650	88.83±33.480
oxidase+aloe(III)	640.70±99.170	.069±.0130	84.20±71.161	121.20±53.711
reductase+aloe(IV)	605.101±117.821	.075±.0144	85.43±42.936	99.17±46.024
oxidase+aloe, reductase+aloe(V)	667.47±87.253	.074±.0171	74.80±37.011	89.47±34.262
F(p)	17.781(.000) <sup>*</sup>	2.061(.089)	294(.881)	3.112(.017) <sup>*</sup>
Duncan test	II < IV, I, III ≤ V			II, V, IV ≤ I, III

\*  $p < .05$ , Note: M: mean, SD: standard deviation

Table 4. Wave formation

sample contents	Group II	Group III	Group IV	Group V
Photo				
length before perm	15	15	15	15
length after perm	9.48±.356	10.98±.605	11.28±.403	11.08±.157
F(p)	21.194(.000) <sup>*</sup>		Duncan test	
efficiency(%)	36.8	26.8	24.8	26.13

\*  $p < .05$

REFERENCES

[1] J. E. Jin. (2010). *Cosmetic Science*. Seoul : Zhengdam Media Publishing House.

[2] H. K. Son. (2005). The Study of Damaged Hair By Hair Styling Performed. *Journal of the Korea Soc. Beauty and Art*, 6(4), 53-66.

[3] E. J. Yu. (2002). *Hair Ology*. Seoul : Gwangmungak.

[4] H .R. Song & M. H. Park. (2006). Increase of Permanent Wave Efficacy and Decrease of Hair Damage by using Enhancer of Permanent Wave Lotion. *The korean Society of Costume*, 56(4), 124-133.

[5] J. S. Choi & B. S Jin. (2019). Hair Protection Effects of Hair Conditioner Containing. *The Korean Society of Design Culture*, 25(2), 593-605.

[6] Y. K. Lee. (2006). *Synthetic Beauty Theory*. Seoul : Yushin Cultural History.

[7] B. S. Jang & G. Y. Lee. (2011). *up-to-Date Hair*, Seoul : Gwangmungak.

[8] J. Y. Jeon. (2006). *Hair & Scalp Management Science*. Seoul : Gwangmungak.

[9] J. H. Ha & K. S. Ko. (2012). Degree of Hair Damage and Morphological Change of Permanent Wave Using Chamaecyparis obtusa Oil. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 18(6), 1264-1269.

[10] K. O. Jang. (2002). Morphological Change of Hair by the Treatment of Perm. *Korean Society of Physical Arts and Art*, 3(1), 137-147.

[11] S. M. Kang & J. S. Lee. (2019). The Effects of Lugworms Autolysate on the Blue Silver Dyeing of Bleached Hair. *Korean Society of Cosmetology*, 25(4), 772 - 785.

[12] M. O. Jeon & J. S. Moon & J. H. Lee. (2018). Cytoprotective and Anti-aging Effects of Pine Tree Leaf Extract on Oxidative Stress. Induced by Hydrogen Peroxide (H2O2) in HDF Cells. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 24(6), 1167-1174.

[13] S. M. Kang. & Y. S. Eun. (2010). Study on Development and Retentive Force of Hair Conditioner using a Earthworm Autolyzat. *Korean Society of Cosmetology*, 16(4), 949-959.

[14] H. N. Lee & M. Y. Ham. (2010). Hair Damage Rates and Morphological Changes from Application of a Reducing Agent Prescribing Ginseng Extract. *Korean journal of aesthetics*

and cosmetics society, 8(1), 211-224.

[15] M. Y. Yoon & Y. H Pyo. (2013). A Study on the Aloe vera extract as the Anti-againg Cosmetic Ingredient. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*, 19(5), 931-936.

이 영 조(Young-Jo Lee)

[정회원]



- 2017년 2월 : 동덕여자대학교 미용보건학과(석사)
- 2019년2월 : 동덕여자대학교 보건향장학 (박사수료)
- 관심분야 : 보건, 통계
- E-Mail : leewha88@naver.com

장 창 곡 (Chang-Gok Chang)

[정회원]



- 1982년 2월 : 서울대학교 보건대학원 (석사)
- 1991년 8월 : 서울대학교 보건대학원 (박사)
- 1988년 3월 ~ 현재 : 동덕여자대학교 보건학과 교수

- 관심분야 : 보건, 통계
- E-Mail : cgchang@dongduk.ac.kr