

퍼머넌트 웨이브와 산성 염색 반복시술시 로즈힙 추출물 첨가의 효능+

김미연 · 고경숙*

원광대학교 일반대학원 뷰티디자인학과
원광대학교 뷰티디자인학부*

The Effect of Rosehip Extracts Addition on Permanent Wave and Hair Dye during Repetition Procedure

Kim Miyeon · Ko Kyoungsook*

Div. of Beauty Design Graduate School of Wonkwang University
Div. of Beauty Design Wonkwang University*

Abstract

In this research, with a goal of lessening the damage to hair by adding rose hip extract to permanent wave 1 solution and performing permanent wave procedure prior to acid dyeing and maximizing the effect of the procedure, rose hip extract 15%, 20% was added to each thioglycolate 1 solution and cysteine 1 solution and the procedure was performed. As a result, when performing the procedure by adding rose hip extract to permanent wave 1 solution thioglycolate and cysteine permanent wave 1 solution, the effect of wave effectiveness is increased and the damage to hair was confirmed to be low. Depending on the rose hip additive status in thioglycolate, the treatment effect of hair was shown to be beneficial. However, the limit of this research is that the thickness of hair strands for each person differs as well as the location of the hair contributing to the difference and therefore exact judgement regarding the shape of waves as well as the level of damage cannot be fully measured. In the following clinical tests, we will test the procedure on variety of hair types.

Key Words : Permanent wave, Acid dye, Rosehip Extract.

* 이 논문은 2012년도 원광대학교 교내연구비 지원에 의해서 연구 수행됨.

I. 서론

흔히 모발 손상은 퍼머넌트 웨이브나 염색 등과 같은 화학시술에 의해 가장 많이 발생되며, 특히 콜드 퍼머넌트 웨이브는 1제의 환원작용과, 2제의 산화반응에 의해 활성산소를 발생시켜 모발을 구성하는 아미노산의 유실을 초래한다.¹⁾ 또한 염색의 경우 알칼리제에 의한 모표피의 팽윤으로 인해 모발 내 멜라닌색소의 변형과 모표피의 손상을 유발한다.²⁾ 그러나 이러한 모발 손상의 발생을 염려하면서도 실제로 헤어스타일의 변화를 위해 지속적인 화학시술을 강행하는 경우가 많기 때문에 모발손상은 기하급수적으로 증가하고 있는 실정이다. 때문에 수년간 많은 연구자들은 보다 과학적이고 정성적인 분석을 통해 모발의 손상을 완화시키고자 연구하였으나 대부분의 연구들은 시술온도, 시술시간, 시술약제의 종류 등에만 제한되어 있어 화학제품에 의한 모발 손상 발생 기전 탐색이 더욱 중요하게 요구되고 있다. 최근에는 김영숙³⁾의 프로폴리스의 항산화 성분을 이용한 모발 트리트먼트제의 모발 손상 완화효과와 하진희⁴⁾의 편백정유를 이용한 퍼머넌트 웨이브와 염색의 반복시술시 모발 손상 완화효과, 임혜자⁵⁾의 잠용분 오일을 첨가한 퍼머넌트 웨이브와 염색 시술시 모발 손상 완화효과, 김진란⁶⁾의 천마 추출물을 첨가한 퍼머넌트 웨이브와 염색의 교차 시술시 모발 손상 완화효과 등 시술약제에 천연물을 첨가하여 화학시술을 진행하는 연구가 증가하고 있다. 이러한 연구들의 결과는 손상도가 매우 완화되었음은 물론 웨이브 효율, 모발 염색력에서도 효과가 매우 뛰어나다고 보고하고 있다. 그러나 위와 같은 연구들은 주로 전처리제와 후처리제로 사용하여 모발 손상을 완화시키는 방법이기 때문에 시술시간이 길어 실용성이 다소 낮은 어려움이 있다.

따라서 본 연구자는 퍼머넌트 웨이브 시술시 생성되는 활성산소를 억제하고자 강력한 항산화성분이 함유되어있는 것으로 보고된 로즈힙을 퍼머넌트웨이브 용제에 첨가하여 모발 손상을 줄일 수 있는 방법에 대해 알아보하고자 하였다.

로즈힙은 Rosaceae과에 속하고, 학명은 *Rosa canina*이며⁷⁾, 유럽과 미국에서는 수 년동안 차(Tea)

나 비타민 C보충제, 식품 의약품 등으로 사용되고 있다.⁸⁾ 로즈힙은 비타민 C를 비롯한 다양한 영양성분이 농축되어있고⁹⁾, 주로 엽산(Folate), 카테킨(Catechin), 그리고 항산화성분인 프로안토시아닌(Proanthocyanin)이 다량 함유되어 있다. 특히 프로안토시아닌은 플로보노이드계의 일종으로서 산화적 스트레스로 유도된 케라틴 단백질의 박탈을 억제하여 결과적으로 procyanidin oligomers가 탈색제에 의해 발생하는 모발 손상을 보호할 수 있다고 확인하였다.¹⁰⁾ 이에 본 연구는 로즈힙의 항산화 작용을 기초로 하여 펴 1제에 로즈힙 추출물을 첨가함으로써 미용산업 현장에서 천연물질을 이용한 퍼머넌트 웨이브와 염색 시술 방법에 대해 도움이 될 수 있는 기초 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 시료용 모발

본 연구에 사용된 시료모발은 2011년 8월 전주에 소재한 미용실에서 채취하였으며, 화학처리를 하지 않은 건강한 18세~25세 여성 10명의 모발로써 평균 0.04~0.05mm 굵기의 모발을 선정하였다. 모발 명도는 3~4레벨의 균일한 색상의 직모로 후두부 두피로부터 5cm지점에서 약 27cm의 길이로 0.5g 씩 건강모 10개, 대조군 20개, 실험군 40개로 총 70개 시료의 상부를 실리콘 처리하여 고정, A사 중성샴푸로 세척한 후 미온수로 불순물을 제거하여 자연 건조하였다.

2. 실험 용제

본 실험의 퍼머넌트 웨이브 용제(이하 펴 용제)는 현재 미용 산업 현장에서 널리 사용되고 있는 W사 티오글리콜산암모늄염 펴 1제 50 ml와 브롬산나트륨 2제 50 ml, O사 시스테인염 1제와 브롬산나트륨 2제를 사용하였다. 산성 염모제는 A사 Orange 제품을 사용하였으며 로즈힙 추출물은 오스트리아산 Sonnentor Krauterhandels GmbH 로즈힙열매(100g)를 1.5L용기에 1,3-Butylene glycol 500 ml와 정

제수 500 ml에 넣고 2주간 직사광선을 피하여 약 25℃의 상온에서 보관 후 (Lot.No.8114902) filter paper에 여과하여 제조하였다.

3. 실험방법

1) 퍼머넨트 웨이브

본 연구는 박은자¹¹⁾의 연구에서 첨가물을 0, 5, 10, 15, 20% 첨가하여 펴 시술 결과 15%, 20%에서 효과가 있는 것으로 보고되어 이를 바탕으로 펴용제를 제조하였다.

실내온도 24℃에서 시료 모발에 로즈힙 추출물을 첨가하지 않은 티오글리콜산염(A-1), 시스테인염(B-1), 티오글리콜산염에 로즈힙 추출물 15%, 20% 첨가(이하 A-2, A-3), 시스테인염에 로즈힙 추출물 15%, 20%를 첨가(이하 B-2, B-3)하여 각각 도포 후 균일한 텐션으로, 모두 동일하게 7호 로드로 크로키놀식 와인딩 하고, 열처리 10분, 자연방치 15분 후 중화처리 시 펴 2제를 총 2회로 나누어 1회시 7분, 2회시 8분으로 총 15분을 두고 자연 방치하였다. 마지막으로 미온수에 깨끗이 세척하여 물기를 제거하고 실온에서 자연 건조 하였으며, 본 실험은 시료채취 후 2012년 8월에 시행하였다.

2) 염색

펴 시술로부터 일주일 경과된 모발 시료에 산성 염모제를 적당량 도포 하여 호일에 감쌌다. 현 미용실에서 산성 염색 시술시 세척 후 색상의 변화가 가장 낮은 것으로 보고된 시술시간을 토대로 열처리 30분¹²⁾, 자연방치 15분 후 미온수로 깨끗이 세척하여 물기를 제거하고 자연 건조하였다.

3) pH측정

pH Meter(HI8424, Hanna, Italy)를 사용하여 pH를 측정하였다. pH 측정 결과, 티오글리콜산 펴 1제

의 pH는 9.67, 15%의 로즈힙 추출물을 첨가한 펴 1제의 pH는 9.57, 20%의 로즈힙을 첨가한 펴 1제의 pH는 9.56, 로즈힙의 pH는 4.32, 펴 2제의 pH는 4.84로 측정되었다. 또한 시스테인 펴 1제의 pH는 8.77, 15% 로즈힙 추출물을 첨가한 펴 1제의 pH는 8.73, 20% 첨가한 펴 1제의 pH는 8.72로 측정되었다.

4) 웨이브 효율성 측정

웨이브 효율성 측정의 정확도를 위해 시료를 A3 용지 위에 고정시켜 디지털 캘리퍼스(Mitutoyo, Japan, 500-182-20)로 측정후 디지털 카메라(Canon, Japan, EOS 500D)로 촬영하였다. 웨이브의 효율성은 시료모발의 실리콘 처리부분으로부터 1cm떨어진 지점에서 모발 끝까지 길이를 측정하며, 박은자¹³⁾의 웨이브효율 평가 방법에 의거하여 대조군의 모발 길이와 실험군 모발 길이를 각각 비교하였을 경우 계산된 값이 높을수록 웨이브 효율성이 높은 것으로 측정되었다.

5) 모발 굵기 측정

모발의 굵기는 정상모와 대조군, 실험군의 모발을 대표하는 시료 70개를 측정하였다. 모발 측정기(IS-5000 COM, BEAUTOPIA, Korea)로 250배율에서 모발의 직경을 측정하여 평균값과 표준편차를 구하고 유의성을 검증하였다.

6) 수분 측정

화학시술 후 24시간 경과하여 자연 건조된 모발 시료를 수분측정기(MY 808S, Scalar, Japan)를 이용하여 10회 반복 측정하고 평균값과 표준편차를 구하여 유의성을 검증하였다.

7) 인장강도 및 신도 측정

본 실험에서 인장강도는 시료모발 1가닥을 고정시

$$\text{웨이브효율성(\%)} = \frac{\text{시술 전 모발길이} - \text{시술 후 모발길이}}{\text{시술 전 모발길이}} \times 100$$

키고 표점거리를 20mm로 하는 시험편을 제작한 후 만능재료시험기(TO-101, Testone, Korea)로 측정하였으며, 측정 속도는 10 mm/min으로 하였다. 모든 측정값은 각 군당 10개의 시료를 10회 반복하여 측정하고 평균과 표준편차를 구하여 유의성을 검증하였다.

8) 모표피 관찰

실험에 사용된 모발을 5 mm로 자르고, 진공이온코팅기(E-1030, Hitachi, Japan)를 사용하여 약 20nm 두께로 코팅하였으며, 코팅된 시료는 주사전자현미경(JEOL: Japan, JSM-6400)을 1,000배율, 20,000배율로 하여 촬영·관찰하고, 큐티클 들뜸 정도의 평균과 표준편차를 구하고 유의성을 검증하였다.

9) 아미노산 분석

아미노산 분석은 각각의 시료모발 약 0.02 g을 취하여 20 ml Vial에 넣은 후 6N HCL 2 ml를 첨가하고 질소가스를 5분간 주입하여 채웠다. Screw cap을 사용하여 vial을 밀봉하여 120℃ 항원기에서 24시간 가열 가수분해 시켰다. 가수분해한 시료는 실온에서 방치하여 냉각한 다음 여과지로 여과하고 증류수로 세척하였다. 시료 액 중에서 존재하는 염소를 제거하기 위해 4시간 동안 건조시킨 후 꺼내어 10배 희석하고 시료모발에 Buffer solution(Sodium Citrate)을, 정확히 1 Biochrom ml/hr, ninhydrin은 12 bar, 20 ml/hr의 속도로 유출시켜 아미노산 분석기(Biochrom 20, Phamacia Biotech, USA)로 측정하였다.

10) 색상도 측정

색차측정은 색차계(CR-300, Minolta, Japan)로 실리콘 처리한 부분에서 정확히 5 cm 떨어진 부분을 각 군당 10회 측정하여 평균, 표준편차를 구하였다. 이 때 사용된 표준백판의 L, a, b값은 각각 L=96.28 , a=-0.12 , b=2.05 이었다.

11) 자료분석방법

본 연구에서 측정된 모발 굵기, 수분함유량, 인장강도 및 인장신도, 모표피 들뜸정도, 모발색상도의 평균과 표준편차를 PASW Statistics 18 통계프로그램을 이용하였고, 집단간 차이를 비교하기 위하여 T-test를 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 웨이브 효율성

웨이브 효율성 측정 결과 대조군 A-1의 웨이브 효율은 47.3±0.76%로 나타났으며, A-2는 31.4 ± 0.30%, A-3은 33.4 ± 0.85%으로 측정되어 로즈힙 추출물 첨가군에서는 웨이브 효율성이 다소 감소되는 결과를 보였다. 반면 B-1은 27.3 ± 0.20%, B-2는 42.7 ± 0.75%, B-3은 47.8 ± 0.45%로 로즈힙 추출물의 첨가율이 증가할수록 웨이브 효율성이 높아지는 결과를 보였으며, 각 실험군간의 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다<figure 1>. 김은영¹⁴⁾의 연구에서 아스코르빈산을 치오글리콜산에 첨가하여 퍼머넌트 웨이브를 시술한 경우 아스코르빈산의 항산화 작용에 의해 미첨가군에 비해 웨이브 효율이 높은 것으로 나타났으며, 이주영¹⁵⁾의 연구에서는 손상모의 경우 수분의 함유량이 적을수록 수분의 방해없이 직접적인 열의 전달이 수소결합을 높여 웨이브 형성율을 높아진 결과로 나타나 본 연구와 유사한 경향을 보였다. 이러한 원인은 낮은 pH에 의해 산성이 될수록 모발 큐티클 층의 표피세포 응축력이 증가하여 단단해지므로¹⁶⁾ 로즈힙 20% 첨가한 B-3이 로즈힙 15%첨가한 B-2에 비해 높은 효율을 보이는 것으로 사료된다.

2. 모발 굵기

모발 굵기 측정 결과 건강모는 0.04455 mm의 굵기를 보였으며, 치오글리콜산염 퍼머넌트 웨이브 시술 후 산성염색한 A-1의 모발 굵기는 0.0313 ± 0.00487 mm, 로즈힙 추출물 15% 첨가하여 시술한

group	experiment		
	1	2	3
A(Tg+Acid dye)			
B(Cys+Acid dye)			
t(p)	47.3(.75) 27.3(.20) 60.351***	31.4(.30) 42.7(.75) -30.88***	33.4(.85) 47.8(.45) -61.429***

<Figure 1> Comparison of wave form of treated hair thioglycolate ammonium and cysteine permanent wave(***p<.001)

Symbol: A-1 : Permanent wave of thioglycolate ammonium, A-2 : Permanent wave of thioglycolate ammonium with 15% rosehip ext, A-3 : Permanent wave of thioglycolate ammonium with 20% rosehip ext, B-1 : Permanent wave of cysteine, B-2 : Permanent wave of cysteine with 15% rosehip ext, B-3 : Permanent wave of cysteine with 20% rosehip ext.

A-2는 0.0385 ± 0.00405 mm, 로즈힙 추출물 20% 첨가하여 시술한 A-3은 0.0390 ± 0.00432 mm로 나타나 로즈힙 추출물의 첨가량이 증가할수록 모발 굵기가 증가하는 결과를 보였다. 시스테인염 퍼머넌트 웨이브 시술 후 산성염색한 B-1의 모발 굵기는 0.03863 ± 0.00424 mm, 로즈힙 추출물 15% 첨가하여 시술한 B-2의 모발 굵기는 0.04175 ± 0.00227 mm, 로즈힙 추출물 20% 첨가하여 시술한 B-3의 모발 굵기는 0.04177 ± 0.00213 mm로 나타나 치오글리콜산염 시술 결과와 같이 로즈힙 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 모발 굵기도 증가하는 것으로 나타났으며, 로즈힙 추출물을 첨가하지 않고 시술한 군과 15% 첨가하여 시술한 군에서 치오글리콜산염과 시스테인염 간의 유의한 차이를 보였다 <Table 1>. 로즈힙 추출물 미첨가군의 경우 모발 굵기 감소 원인은 과산화수소 처리시 모표피의 최외

각층이 강한 산화력에 의해 케라틴 변성이 이루어지게 되어 큐티클층과의 결합력이 낮아짐에 따라¹⁷⁾ 모표피로부터 탈락되면서 얻어진 결과로 사료된다. 또한 시스테인염 에 로즈힙 추출물을 첨가하여 퍼머넌트 웨이브 시술 후 산성염색한 군의 모발 굵기 상승은, 펌 1제의 알칼리 성분과 산성염모제의 산성에 의해 pH가 조절되면서 모발의 상태를 보다 안정화시켜줌으로써 모발의 손상이 줄어든 것으로 사료된다. 모발은 등전점에 의해 안정적인 구조로 돌아가거나 새로운 구조로 변하게 되는데 이것에 가장 큰 영향을 주는 것이 pH이다.¹⁸⁾ 로즈힙 추출물(pH 4.32)과 펌 1제(pH 8.77)의 혼합에 의해 pH가 감소되면서 모발의 등전점과 가까워지므로 모발 팽윤도가 감소하고, 산성 염모제가 모발 표면에 단단히 흡착되어 코팅효과가 부가되어 모발 굵기가 증가하는 것으로 사료된다.

<Table 1> Change of hair thickness(mm)

group	sample	virgin	1	2	3
	M(SD)				
A(Tg+Acid)	0.04455 (0.0040)		0.0313(.00487)	0.0385(.00405)	0.0390(.00432)
B(Cys+Acid)			0.03863(.00424)	0.04175(.00227)	0.04177(.00213)
t(p)			-3.571**	-2.226*	-1.814

**p<.01, *p<.05

<Table 2> Change of moisture content of hair(%)

group	sample	1	2	3
	M(SD)			
A(Tg+Acid)		9.66(.61)	9.91(.49)	10.46(.62)
B(Cys+Acid)		9.4(.43)	9.63(.60)	9.72(.51)
t(p)		1.100	1.151	2.920**

**p<.01

3. 수분 함유량

수분함유량 측정 결과 A-1의 수분함유량은 9.66 ± 0.61%로 나타났으며, A-2는 9.91 ± 0.49%, A-3은 10.46 ± 0.62%의 결과로 나타나 로즈힙 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 수분함유량이 증가하는 결과를 보였다. 또한 B-1의 수분함유량 측정 결과 9.4 ± 0.43%의 수분함유량을 보였고, B-2는 9.63 ± 0.60%, B-3은 9.72 ± 0.51%의 수분함유량을 보여 치오글리콜산염 퍼머넌트 웨이브 시술결과와 같이 로즈힙 추출물의 첨가량이 증가할수록 수분함유량도 증가하는 결과를 보였으며, 로즈힙 추출물을 20% 첨가하여 시술한 군에서 치오글리콜산염과 시스테인염 간의 유의한 차이를 보였다<Table 2>. 이러한 결과는 치오글리콜산염 퍼머넌트 웨이브 시술시 높은 pH에 의해 모표피층의 팽윤도가 높아짐에 따라 로즈힙 추출물의 수분 침투력이 높아지고, 이 후 산성염모제에 의해 모표피가 단단하게 응축되면서 모발 내 함유하고 있는 수분량이 높은 것으로 사료된다. 또한 심승보 외¹⁹⁾의 연구에서 카카오를 이용한 피부 팩 제품의 수분량을 연구한 결과 카카오에 함유된 탄닌 성분에 의해 수분량이 증가하는 결과를 보여 로즈힙에 함유된 탄닌 성분의 높은

함수율이 모발 보습에 영향을 주어 수분 함유량이 높은 결과를 보이는 원인으로도 판단되어진다.

4. 인장강도 및 인장신도

인장강도 측정결과 A-1은 99.31 ± 22.18 gf/mm²로 나타났으며, A-2는 105.45 ± 29.42 gf/mm², A-3은 104.59 ± 36.95 gf/mm²의 인장강도 값을 보여 15% 로즈힙 추출물을 첨가하여 시술한 군이 가장 높은 인장강도값을 보였다. 또한 B-1은 96.47 ± 16.35 gf/mm²의 인장강도 값을 보였고, B-2는 101.32 ± 25.42 gf/mm², B-3은 104.64 ± 31.88 gf/mm²의 인장강도값을 보여 로즈힙 추출물의 첨가량이 증가할수록 인장강도 값이 다소 증가하는 결과로 나타났으며, 치오글리콜산염과 시스테인염간의 유의한 차이를 보이지 않는 결과를 보였다. 그러나 로즈힙 추출물을 첨가한 경우 인장강도가 증가하는 결과를 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 김영숙, 고경숙²⁰⁾의 연구 결과에서 항산화 활성이 뛰어난 프로폴리스를 퍼머넌트 웨이브제에 첨가하여 시술한 결과 모발 단백질의 저하를 방지하여 모발 손상을 완화시키는 결과와 유사한 결과로써 본 연구에서도 항산화 작용에 의해 모발의 인장강도 감소를 방지하는 것으로 사료된다.

인장신도 측정결과 A-1은 157.56 ± 19.59%, A-2는 157.56 ± 19.64%, A-3은 165.54 ± 11.64%의 인장신도율을 보여 로즈힙 추출물을 20% 첨가하여 시술한 경우 인장신도율이 가장 높은 결과로 나타났다. 시스테인염 퍼머넌트웨이브 시술군인 B-1은 147.37 ± 33.17%, B-2는 163.53 ± 10.15%, B-3은 152.9 ± 19.66%의 인장신도율을 보여 로즈힙 추출물을 15% 첨가하여 시술한 B-2가 가장 높은 인장신도율을 보였으며, 치오글리콜산염과 시스테인염간의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 김경선 외²¹⁾는 보습효과가 탁월한 키토산을 모발에 처리하여 탈색시술을 한 후 모발의 인장신도 특성을 분석한 결과 모발 내부에 키토산이 침투되어 절단신도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 일반적으로 화학시술시 환원제와 염모제 등의 화학제품들은 모표피 안으로 침투하여 내부의 수분과 간층물질을 유출시키고 모발의 단백질 구조를 변화시키므로 모발은 건조하고 탄력성이 저하된다²²⁾. 따라서 모발의 수분함유량에 따라 모발의 신도가 변화하게 되는데, 수분함유량 결과에서 20%첨가군의 수분 함유량이 가장 높으므로 수소결합이 느슨해져 모발의 신도가 증가하게 된 것으로 사료된다<Table 3>.

5. 모발 미세구조 관찰

모표피를 20,000배율로 확대 촬영하여 보다 미세한 큐티클의 상태를 확인하고자 하였다. 정상모의 큐티클은 상하 큐티클 층간에 밀착이 단단하게 되어 있는 상태를 보이며, 큐티클 끝 부분의 마모가 없이

선명한 윤곽을 띤다. 또한 큐티클의 높이를 측정된 결과 451 ± 84.54 nm로 나타났다<Figure 2>. 반면에 A-1의 큐티클은 마모현상이 매우 심각하고, 표면의 요철이 많은 것으로 확인되었으며, 단백질 유출에 의해 구멍이 다수 형성된 상태를 보였다. 또한 큐티클 높이가 587.90 ± 30.37 nm로 정상모에 비해 매우 높아졌음을 확인할 수 있었다. A-2는 대조군 A-1에 비해 다소 양호해진 큐티클 상태를 보이며, 큐티클이 단단하게 밀착되어 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 화학시술에 의해 끝 부분의 윤곽이 뚜렷하지는 않은 상태이며, 단백질 유출에 의해 미세하게 팽윤된 부분도 관찰되었다. 큐티클의 높이는 506.60 ± 82.70 nm로 정상모보다 높이가 증가하였으나 대조군의 높이 증가에 비해 다소 낮은 증가를 보였다. A-3은 큐티클 표면이 매우 매끄럽고, 큐티클 윤곽이 뚜렷함을 확인할 수 있으며, 팽윤부도 거의 발견되지 않았다. 큐티클 높이는 351.10±82.53 nm로 정상모에 비해 다소 낮아졌음을 확인할 수 있었다. B-1의 경우 527.4 ± 116.97 nm의 큐티클 높이를 보여 정상모보다 큐티클 굵기가 증가한 것으로 나타났으며, 큐티클 표면의 요철과, 마모 현상이 발견되었다. 또한 큐티클이 다소 들떠있어 상하 큐티클 층간의 공간이 형성됨을 확인할 수 있었다. 반면에 B-2는 415.3 ± 60.17 nm로 정상모와 거의 유사한 높이를 보였으며, 대조군 B-1에 비해 큐티클 높이가 많이 감소되는 결과 보였다. 또한 큐티클이 일부 들떠있는 현상도 발견되나 대조군에 비해 매우 미미한 융기현상으로 판단된다. B-3은 큐티클 높이

<Table 3> Comparison of tensile strength and elongation of treated hair thiolglycolate ammonium and cysteine permanent wave

sample		M(SD)		
		1	2	3
tensile strength (gf/mm ²)	A	99.31(22.18)	105.45(29.42)	104.59(36.95)
	B	96.47(16.35)	101.32(25.42)	104.64(31.88)
t(p)		0.326	0.336	-0.003
elongation(%)	A	157.56(19.59)	157.56(19.64)	165.54(11.64)
	B	147.37(33.17)	163.53(10.15)	152.9(19.66)
t(p)		0.837	-0.853	1.749

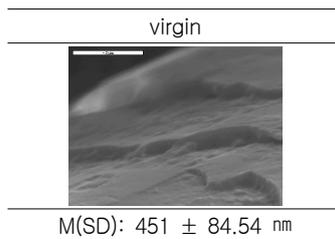
가 419.3 ± 85.72 nm로 측정되어 B-1과 B-2보다 정상모와 더욱 유사한 큐티클 굽기를 보였으며, 큐티클의 윤곽이 뚜렷하고, 큐티클의 굽기가 전체적으로 일정한 상태를 보여 큐티클 손상이 매우 낮은 결과로 나타났다<Figure 3>,<Table 4>.

본 실험결과에서는 스케일 굽기는 정상모에 비해 모두 증가하였는데, 그 원인은 산성염모제의 크고 작은 색소분자가 침투되면서 모표피에 염착이 되거나 모피질의 빈 공간에 색소입자가 자리잡게 되어²³⁾ 큐티클의 굽기가 증가된 것으로 사료된다. 또한 하진희, 고경숙²⁴⁾의 연구에서 치오글리콜산염에 편백정유를 20% 첨가하였을 경우 모표피의 손상이 가장 낮은 것으로 관찰되어 본 연구와 유사한 결과를 보였으며, 이러한 원인은 펄 시술시 팽윤된 모표피를

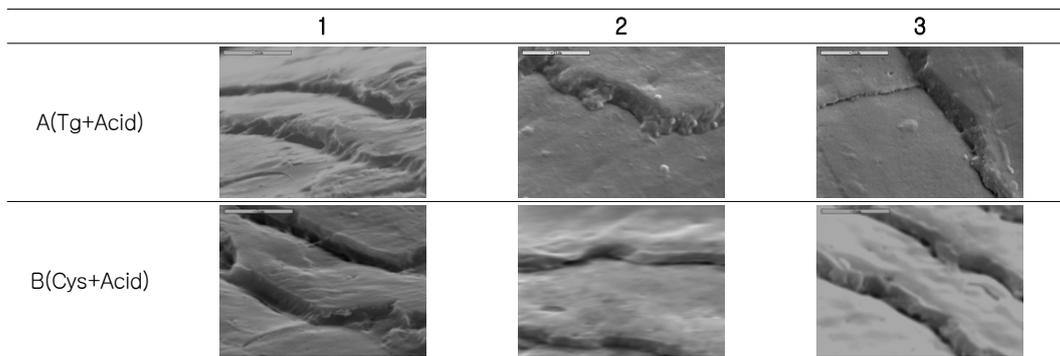
원래의 상태로 유지시켜주는 산화작용에 있어서 과산화반응에 의한 모발 손상을 항산화 물질이 다소 완하시켜줌으로써 모표피의 손상이 낮게 나타난 것으로 사료된다.

6. 아미노산 분석

모발의 아미노산 함량은 글루탐산이 가장 많으며, 모발의 화학적인 반응에 가장 많이 관여하는 아미노산은 황이 함유된 시스테인과 메치오닌이다. 본 연구 결과 정상모의 아미노산 조성율은 96.74%로 나타났으며 글루탐산이 13.35%로 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 확인되었다. 시스테인은 6.28%로 나타났고, 메치오닌은 0.31%로 나타났다. 치오글리



<Figure 2> Thickness of cuticle scale of virgin hair



<Figure 3> Observation of hair cuticle scale in treated hair thioglycolate ammonium permanent wave and cysteine permanent wave(x20,000)

Symbol: A-1 : Permanent wave of thioglycolate ammonium, A-2 : Permanent wave of thioglycolate ammonium with 15% rosehip ext, A-3 : Permanent wave of thioglycolate ammonium with 20% rosehip ext, B-1 : Permanent wave of cysteine, B-2 : Permanent wave of cysteine with 15% rosehip ext, B-3 : Permanent wave of cysteine with 20% rosehip ext.

<Table 4> Comparison of thickness of hair cuticle scale in treated hair thioglycolate ammonium permanent wave and cysteine permanent wave(x20,000)

Unit: nm

group	sample	1	2	3
	M(SD)			
A(Tg+Acid)		587.90(30.37)	506.60(82.70)	351.10(82.53)
B(Cys+Acid)		527.4(116.97)	415.3(60.17)	419.3(85.72)
t(p)		1.502	2.823*	-1.812

*p<.05

콜산염 퍼머넌트 웨이브 시술군인 A-1의 총 아미노산 조성율은 95.78%로 정상모에 비해 감소하였으며, 시스테인의 조성율 감소를 보였고, 메치오닌은 오히려 조성율이 증가하였다. 메치오닌은 필수 아미노산으로써 우리몸에서 자연적으로 생성되지 않고, 영양소를 섭취함으로써 얻어지는 아미노산이기 때문에 본 연구 결과는 메치오닌이 퍼머넌트 웨이브 환원제에 일부 포함되어 있어 알칼리 작용에 의해 모발에 침투된 것으로 판단된다. 실험군 A-2의 총 아미노산 조성율은 95.98%로 가장 높은 아미노산 조성율을 보였으며, 시스테인 조성율도 6.28%로 가장 높게 나타났다. 반면 A-3은 95.72%로 다소 감소하는 결과를 보였으나 시스테인 조성율은 A-1보다 높은 조성율을 보이는 것으로 나타났다.

시스테인염 퍼머넌트 웨이브 시술군인 B-1의 아미노산 조성율은 95.46%로 정상모에 비해 다소 감소된 결과를 보였으며, B-2는 95.75%, B-3은 96.28%로 B-3이 가장 높은 아미노산 조성율을 보였다. 또한 시스테인 조성율도 역시 B-3이 7.3%로 가장 높은 조성율을 보이는 것으로 나타났다. 치오글리콜산염과 시스테인염의 아미노산 조성율은 치오글리콜산염의 조성율이 다소 낮은 것으로 확인되었으며 각각의 실험군간의 아미노산 조성율을 비교해 보면 치오글리콜산염에서는 로즈힙 추출물을 15% 첨가하였을 때 높은 아미노산 조성율을 보였고, 시스테인염에서는 로즈힙 추출물을 20% 첨가했을 때 높은 아미노산 조성율을 보이는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 로즈힙 추출물에 함유된 아미노산 성분이 모발 내부에 침투하여 퍼머넌트웨이브시술시 발생된 모발의 간충물질 탈락 부위를 채워줌과 동시

에 모발 내부의 재결합을 가능하게 하고 모표피의 이온결합을 통해 모발의 안정형태를 유지시켜줌으로써²⁵⁾ 아미노산 함량이 높은 것으로 사료된다.

또한 김현희²⁶⁾의 연구에 의하면 pH가 8.5 이상의 알칼리제에 모발이 노출되면 모발이 팽윤되고 케라틴 단백질이 화학적으로 변형되며, 단백질 성분이 가용화되어 유출된다고 보고하고 있다. 이러한 결과는 치오글리콜산염보다 시스테인염 시술이 모발 손상을 감소시키며, 로즈힙 추출물의 첨가에 의해서도 모발 손상을 방지할 수 있는 것으로 확인되었다 <Table 5>.

7. 색상도 측정

색차계를 사용하여 염색 전 모발의 색도와 염색 후 모발의 색, 로즈힙 추출물의 색을 측정하였고, 색차계는 명도(L), 적색(a), 황색(b)으로 구분하였다. 또한 Colorimetry values에서 0.0~0.4는 색의 차가 거의 없으며, 0.5~1.4는 근소한 차이를 보이며 1.5~2.9는 감지할 수 있을 정도의 차이이며, 3.0~5.9는 현저한 차이를 보이며 6.0~12.0는 극히 현저한 차이를 보인다. 12 이상은 다른 계통의 색상으로 범주화되고 있다²⁷⁾.

본 연구 결과 로즈힙 추출물 자체의 색은 명도 19.32에 적색 5.38, 황색 2.94로 측정되었으며 정상모 자체의 색상은 명도 19.67±3.13, 적색 1.53±0.21, 황색 1.95±0.38로 측정되었다<Table 6>.

치오글리콜산염 퍼머넌트 웨이브 시술 후 산성염색한 군의 A-1의 명도는 24.62±8.32, 황색은 3.31±0.46, 적색은 2.82±0.4로 정상모로 부터 명

<Table 5> Comparison of amino acid composition in treated hair thioglycolate ammonium permanent wave and cysteine permanent wave(%)

sample variety	Virgin	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
Asp	6.39	6.75	6.73	6.66	6.57	6.38	6.59
Thr	7.30	7.89	8.05	7.99	7.95	7.72	7.90
Ser	12.75	13.59	13.86	13.80	13.40	13.40	13.26
Glu	13.35	14.40	14.45	14.47	14.04	13.90	14.23
Pro	0.40	0.41	0.38	0.39	0.35	0.37	0.43
Gly	6.38	6.80	6.74	6.71	6.57	6.53	6.56
Ala	4.68	5.05	4.96	4.98	4.89	4.94	4.91
Cys	6.28	6.18	6.28	6.27	7.16	7.23	7.30
Val	3.69	4.10	4.07	4.07	4.18	4.39	4.22
Met	0.31	0.78	0.81	0.71	0.70	0.94	0.84
Ile	1.68	1.92	1.91	1.91	1.94	2.18	1.91
Leu	5.85	6.50	6.45	6.44	6.41	6.40	6.43
Tyr	2.49	2.64	2.54	2.61	2.57	2.48	2.58
Phe	2.29	2.04	2.04	2.08	1.99	1.98	2.06
His	0.75	0.79	0.73	0.75	0.80	0.70	0.74
Lys	2.68	2.74	2.70	2.69	2.65	2.83	2.61
Amm	10.20	10.64	10.90	10.75	10.84	10.74	11.07
Arg	9.27	2.56	2.38	2.44	2.45	2.64	2.64
etc	3.26	4.22	4.02	4.28	4.04	4.25	3.72
amino acid composition total	96.74	95.78	95.98	95.72	95.46	95.75	96.28
	100						

<Table 6> Chromaticity value of rosehip extract and virgin hair

Sample	Color	L*	a*	b*
Rosehip Extract		19.32	5.38	2.94
virgin		19.67(3.13)	1.53(0.21)	1.95(0.38)

Lab(value of color tone): L(lightness)
 +a(red) -a(green)
 +b(yellow) -b(blue)

도, 적색, 황색 모두 증가한 결과를 보였다. A-2의 경우 명도는 27.89±1.23, 적색은 3.60±0.44, 황색은 3.19±0.37로 명도, 적색, 황색 모두 증가한 것으로 측정되었고, A-1과 색차가 3.30으로 현저한 차이를 보였으며, A-3의 명도는 30.27±3.78, 적색은

3.48±0.66, 황색은 2.97±0.54, 색차는 5.65로 A-1과 현저한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

시스테인염 퍼머넌트 시술군의 B-1은 명도값이 20.26±1.16, 적색은 3.96±0.57, 황색은 3.05±1.31로 측정되었으며, B-2의 명도는 21.45±2.78, 적색

은 3.80 ± 0.80 , 황색은 2.94 ± 0.61 로 나타났고, B-1과의 색차는 1.2의 결과를 보여 근소한 차이로 나타났다. B-3은 명도값이 20.16 ± 1.55 , 적색은 3.52 ± 0.26 , 황색은 2.90 ± 0.22 로 나타났고, B-1과의 색차는 0.47로 측정되어 색의 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 결과적으로 치오글리콜산염 퍼머넌트 웨이브 시술 후 산성염색시 로즈힙 추출물을 첨가율이 증가할수록 색상이 선명해지는 것으로 나타났으며, 시스템인염 시술군은 대조군과 색상의 차이가 미미한 것으로 나타나 염색력에 있어서 매우 효과적인 것으로 확인되었다<Table 7>.

산성염모제는 대체적으로 약한 극성과 반데르발스 힘에 의해 모발과 결합하기 때문에 염료의 친화력이 분자 크기와 함께 증가하게 되는데²⁸⁾ 이러한 산성염모제의 색소는 알칼리 염모제에 비해 크기가 크기 때문에 모표피의 침투율이 다소 낮아 색상이 비교적 선명하지 않다. 본 연구에서는 로즈힙을 첨가하지 않은 B-1에 비해 로즈힙을 첨가한 경우 모발의 색상도가 감소하는 결과를 보였으나, 치오글리콜산염 시술 후 산성염색을 한 A-1에 비해 로즈힙 추출물

을 첨가하여 펄 시술 후 산성 염색했을 때 색상도가 높게 나타났다. 이러한 원인은 치오글리콜산염 시술 후 모표피의 팽윤도가 시스템인염 보다 높은 상태에서 산성염모제의 색소 침투가 더욱 원활하게 이루어졌기 때문에 색상도와 명도가 증가한 것으로 사료된다.

IV. 결론

본 연구는 항산화 물질이 함유된 로즈힙을 이용하여 퍼머넌트 웨이브 시술시 발생하는 활성산소를 억제하고, 모발 아미노산 유출을 방지함으로써 모발 손상을 감소시킴으로써 시술효과를 극대화 시키는데 목적을 두어 미용산업현장에서 자주 사용되는 치오글리콜산염과 시스템인염 퍼머넌트 웨이브 1제에 로즈힙 추출물을 15%, 20% 첨가하여 퍼머넌트 웨이브 시술 후 산성염색을 시술하였다. 이 때 치오글리콜산염 시술군은 A그룹으로 설정하였고, 시스템인염 시술군은 B그룹으로 설정하였으며, 대조군, 15%첨

<Table 7> Chromaticity value of treated hair permanent wave and dye

Color		Sample	1	2	3
L*	A		24.62(3.82)	27.89(1.23)	30.27(3.78)
	B		20.26(1.16)	21.45(2.78)	20.16(1.55)
t(p)			3.448 **	6.705***	7.812***
a*	A		3.31(0.46)	3.60(0.44)	3.48(0.66)
	B		3.96(0.57)	3.80(0.80)	3.52(0.26)
t(p)			-2.830 *	-0.728	-0.182
b*	A		2.82(0.40)	3.19(0.37)	2.97(0.54)
	B		3.05(0.31)	2.94(0.61)	2.90(0.22)
t(p)			-1.485	1.055	0.337
ΔE	A			3.30	5.65
	B			1.2	0.47

***p<.001, **p<.01, *p<.05

ΔE : color difference

Lab(value of color tone) : L(lightness)

+a(red)-a(green)

+b(yellow)-b(blue)

가군, 20% 첨가군을 각각 1,2,3으로 하는 시료명을 설정하였다.

연구 결과 웨이브 효율성에서는 A그룹에서 로즈힙 추출물의 첨가율이 높아질수록 웨이브 효율성이 높아지는 결과를 보였으며, A그룹과 B그룹에서 모두 로즈힙 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 모발 굵기도 증가하는 것으로 나타났다. 또한 수분함유량도 A, B그룹 모두 로즈힙 추출물의 첨가량에 따라 증가하는 결과를 보였다. 인장강도 측정결과 A그룹에서는 15% 로즈힙 추출물을 첨가하여 시술한 군이 가장 높은 인장강도값을 보였으며, 인장신도 측정결과 B 그룹에서 로즈힙 추출물을 15% 첨가하여 시술한 B-2가 가장 높은 인장신도율을 보였다. 모피를 20,000배율로 관찰한 결과, 정상모의 큐티클은 상하 큐티클 층간에 밀착이 단단하게 되어 있는 상태를 보이며, 큐티클의 높이가 451 ± 84.54 nm로 나타났다. A그룹에서는 A-3의 큐티클 표면이 매우 매끄럽고, 평균부도 거의 발견되지 않았으며, 큐티클 높이는 351.10 ± 82.53 nm로 정상모와 가장 유사한 높이를 보였다. 아미노산분석 결과 시스테인염의 조성율이 다소 높은 것으로 확인되었으며, B그룹에서 로즈힙 추출물을 20% 첨가했을 때 가장 높은 아미노산 조성율을 보이는 것으로 나타났다. 색상도 측정 결과 치오글리콜산염 퍼머넌트 웨이브 시술 후 산성염색시 로즈힙 추출물을 첨가율이 증가할수록 색상이 선명해지는 것으로 나타났다.

이러한 결과를 종합해보면 치오글리콜산염과 시스테인염 퍼머넌트 웨이브 1제에 로즈힙 추출물을 첨가하여 시술하는 경우 시스테인 퍼머넌트 웨이브 시술시 웨이브 효율이 높고, 모발 손상도는 낮은 결과로 확인되었으며, 로즈힙 추출물의 첨가에 따라 모발의 트리트먼트 효과가 좋은 것으로 나타났다. 그러나 본 연구의 제한점으로 사람마다 모발의 굵기가 다르고 부위별 모발도 다소 차이가 있어 웨이브의 형태와 손상도를 정확하게 판정하기에는 한계가 있으며, 추후 연구에서는 다양한 시료를 통해 통계적인 분석이 이루어져야 할 것이며, 또한 활성산소와 모발 손상과의 기전을 보다 자세히 연구하여 구체적으로 뒷받침 될 수 있는 근거를 제시해야 할 필요가 있을 것으로 사료된다.

Reference

- 1) Kim Miyeon(2012), "The Effects of Rose hip Extracts Addition on Hair Damage and Amino Acid Creation Changes during Chemical Procedure", Wonkwang University, The Thesis for Master's Degree, p.4.
- 2) Lee Namhee(2012), "Evaluation Method for Hair Damage Using Potassium Hydroxide, Sungsil university", The Thesis for Master's Degree, p.2.
- 3) Kim Yeongsook(2013), "A Study on the Hair Characteristics according to the Processing of Propolis during Hair Permanent Wave Treatment", Wonkwang University, The Thesis for Doctor's Degree, p.1-84.
- 4) Ha Jinhee(2013), "The Effect of *Chamaecyparis obtusa* Essence Oil on Permanent Wave and Dye Procedure", Wonkwang University, The Thesis for Doctor's Degree, p.1-72.
- 5) Lim Hayja(2013), "Effects of Hair Protection in Varying Timing in Application of Bombyx mori Extracts During Permanent Wave and Hair Dyeing Process", Wonkwang University, The Thesis for Doctor's Degree, p.1-98.
- 6) Kim Jinran(2013), "Effect Gastrodia elata Blume Treatment on Hair Damage According to Repetitive Chemical Treatment", Wonkwang University, The Thesis for Master's Degree, p.1-59.
- 7) Woo Jeyeol(2003), *Herb tea of my body: Tea time for health*, Seoul, Nexus BOOKS, p.84 .
- 8) Choi Sunghee(2009), "Essential oil components in herb teas(Rosa and Rosehip)", *Journal of Life Science*, 19(9), pp.1333.
- 9) Ahn Miheon(2009), *Making a pretty natural soap*, Seoul, Nexus BOOKS, p.116.

- 10) Kim Moonmoo(2011), "Effect of procyanidin oligomers on oxidative hair damage", *Skin Research and Technology*, 17, pp.108-118.
- 11) Park Eunja(2009), "The changes of hair permanent wave and amino acid creation according to monosodium glutamate", Kwangjoo Women University, The Thesis for Master's Degree, p.1-64.
- 12) An Hyeonkyeong(2012), "The Research on the Differences & Changes in Hair Color Before v.s. After shampoo and Dry on Different Heat Processes When Acid Hair Color Dyeing", *Journal of fashion business*, 16(1), pp.81.
- 13) Park Eunja, op.cit., p.7.
- 14) Kim Eunyeong(2010), "Effects of Adding Ascorbic Acid to the Solution for Permanent Wave Operation", Wonkwang University, The Thesis for Doctor's Degree, p.33.
- 15) Lee Jooyeong(2007), "Dynamic Study on the hair Damage Followed by Cold Permanent and Digital Setting Permanent", Konyang University, The Thesis for Master's Degree, p.26.
- 16) John Halal(2008), *Hair Structure and Chemistry Simplified*, USA, Cengage Learning, p.101.
- 17) Kim Yeongsook, op.cit., p.35.
- 18) Kim Mooyeong(2004), *Hair management*, Kyeongki, Kwangmoonkak, pp.62-63.
- 19) Shim Seungbo, Oh Seonggeun, Chun Yongjin(2011), "The Study of Composition Analysis of Natural Ghana Cacao Powder and Evaluation on its Skin Improvement Effect", *Journal of the Korea Academia-Industrial*, 12(5), pp.2434-2438.
- 20) Kim Yeongsook, Ko Kyoungsook(2012), "Research Paper : Study on the Utilization of Hair Treatments to Manufactured Propolis Extracts", *Journal of Korean Beauty Society*, 18(6), pp.1280.
- 21) Kim Kyungsun, Jeon Dongwon, Kim Jongjun, Ahn Byungtae(2007), "Physical Property of Hair Fiber Treated with Chitosan", *Journal of fashion business*, 11(5), pp.60.
- 22) Indira P, Seshadri, Bharat B(2008), "In situ tensile deformation characterization of human hair with atomic force microscopy". *Acta materialia*, 56, pp.774-781.
- 23) Kim Juseub(2010), "Study on the manufacturing of the natural hair dyeing agent using kaoliang pigment", Konkuk University, The Thesis for Doctor's Degree, p.92.
- 24) Ha Jinhee, Ko Kyoungsook(2012), "Research Paper : Degree of Hair Damage and Morphological Change of Permanent Wave Using Chamaecyparis obtusa Oil", *Journal of Korean Beauty Society*, 18(6), pp.1268.
- 25) Lim Hayja, op.cit., p.55.
- 26) Kim Hyeonhee(2012), "The Changes of Hair Permanent Wave and Amino Acid Creation According to Procedure Methods with Addition of Plantago Extracts", Wonkwang University, The Thesis for Master's Degree, p.52.
- 27) Kim Miyeon, op.cit., p.25.
- 28) Kim Joungsook(2008), "Effects of hair conditioner on the semi permanent dyeing of hair", Konkuk University, The Thesis for Master's Degree, p.12.

접수일(2013년 4월 2일),
수정일(2013년 4월 25일),
게재확정일(2013년 4월 30일)