

# 염모제 종류와 시술 순서에 따른 모발의 물리적 형태와 색의 변화

## A Study on Variations in Physical Properties and Color of Hair depending on Dye Type and Perm, Hair Coloring Treatment Procedure

박 용\* · 권수애  
충북대학교 패션디자인정보학과

Park Yong · Kweon Soo-Ae  
Dept. of Fashion Design Information, Chungbuk National University

### Abstract

This study intends to find out possible variations in physical properties and color of hair depending on dye type(acidic and alkalic) and permanent treatment/ hair dyeing procedure.

To meet the goals, healthy hair samples were taken from 5 women's hair specimen in 20's without experiencing in any harmful substance via long-term medications. and beauty care using chemicals. To get possible findings depending upon hair dye type and treatment procedure, both acidic and alkalic hair dye were applied on some specimens after permanent treatment, while on other specimens before permanent treatment. In order to determine scale damage, this study used SEM(Hitachi S-2500C) both hair thickness and tensile strength were measured with optical microscope(Nikon, MM-60/L3T) and Instron (4482-standard). Wave configuration was measured transverse and longitudinal round diameter. The chromaticity of each specimen was measured using a spectrophotometer(Color Techno System, JP/JX-777) with visual C/2° (at 2° with C light source) monitor fixed to determine Lab and CMYK values.

As a result, it was found that hair specimens were more significantly damaged with alkalic hair dye treatment than with acidic hair dye treatment, while hair specimens were more effectively dyed with the former hair dye type than with the latter one. For possible results depending on treatment procedure, it was found that hair specimens were less damaged but more effectively dyed with permanent treatment followed by hair dyeing than vice versa. Therefore, it was concluded that permanent treatment followed by acidic hair dyeing would be more effective in reducing hair damages.

Key Words : Dye Type, Treatment procedure, hair color, physical properties of hair, hair scale

### I. 서론

생활수준과 지적수준의 향상에 따라 현대인들의 미적 가치에 대한 인식과 중요성은 점점 증가하고 있다. 이러한 추세에 맞추어 개인의 미적 표현의 하나인 헤어스타일은 외적인 아름다움을 떠나 예술적인 가치까지 거론되어지고 있다. 예술적 아름다움을 표현하기 위한 헤어스타일 표현 기술은 매우 다양하지만, 그 중 헤어 펌과 헤어 컬러링의 비중이 헤어스타일 표현에 있어 절반 이상을 차지하고 있으며, 미용시장에서의 그에 따른 제품 개발도 급증하고 있는 추세이다.(김성남, 2001) 미용시장에서는 여러

종류의 컬러링 제품과 펌 제품들을 등장시키고 있으며 더불어 기존의 산성과 알칼리성 염모 제품과 펌 제품은 현대인들에게 헤어스타일 연출을 위한 표현 방법으로 친숙하게 애용되어지고 있다.

빠른 사회변화에 적응해야 하는 현대인들은 자신의 헤어스타일 연출에 있어 헤어 컬러로 자신의 이미지를 표현하고 단점을 보완하고 있다. 그러므로 헤어스타일 연출을 위해 헤어 디자이너에게 모발염색과 펌 시술을 한꺼번에 요구하거나, 처리시간의 단축을 요구하기도 하며, 자신이 가지고 있는 모발색과 전혀 다른 색으로 바꾸지 않으면서도 알칼리성 염모제를 무조건적으로 사용하고 있는 경우도 많다. 그러나 그에 따른 모발의 손상에 대한 연구보고

\* Corresponding author: Park Yong  
H·P: 018-207-9955, Fax: 043) 274-2792  
E-mail: kimjs9955@hanmail.net

가 있음에도 불구하고 이를 심각하게 생각하지 못하고 간과하거나 적절한 대책을 완벽하게 세우지 못하고 있는 실정이다.(정 연, 2002)

모발은 모표피, 모피질, 모수질의 3층의 구조로 되어있으며 성장기, 퇴화기, 휴지기, 성장기의 헤어 싸이클을 거치면서 하루에 0.3~0.4mm정도, 1달에 1.2cm정도 자라기 때문에 모발의 자라는 속도는 한정되어 있다(류은주, 1998). 이러한 과정을 거치면서 완성된 모발은 헤어 싸이클의 기간 즉, 성장 기간에 비해 물리적, 화학적 시술로 인한 미용 시술의 횟수가 증가하는 경우 그에 따른 모발의 손상은 점점 증가하게 되며 형태학적 구조에 변형이 오게 됨으로써 곧 손상과 직결되는 문제점이 생기게 된다.(배선향 외, 2002) 일단 손상된 모발은 회복 될 수 없으므로 무리한 미용시술로 치명적인 모발손상에 이르게 되면 원하지 않는 모발 커트를 감수해야 하는 결과를 초래한다.(김순희, 2005)

지금까지의 모발 염색과 펴기 처리 시술에 관한 연구로는 염모제와 펴기제의 처리조건을 달리하여 온도, 처리횟수 등에 따른 모발 변화에 관한 연구(이원경,1999; 배선향, 2002; 박옥경, 2003; 남주희, 2006)가 이루어지고 있으나 염모제의 액성과 염색과 펴기 처리 시술순서에 따른 모발변화에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구는 현장에서 가장 흔히 시술하고 있는 헤어 펴기와 헤어 염색을 동시 시술 시 산성과 알칼리성 염모제 종류에 펴기와 염색의 시술 순서에 따른 모발의 큐티클의 형태 변화를 파악하고 염색의 색상에 대한 결과를 파악하여 좀 더 모발의 손상을 줄이면서 연출 효과가 우수한 방법을 제시하여 미용업계의 종사자와 소비자에게 보다 신속하고 효과적인 시술방법에 대한 기초 자료를 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 시료

#### 1) 모발시료

모발의 색상(자연갈색) 굵기(중간 굵기)가 유사하며 피험자 면접을 통해 장기약물복용, 편식, 담배 등 인체에 유해한 물질을 접한 경험이 없는 20대 여성 5명을 대상으로 1년 이상 펴기, 염모제 등 화학 약품에 의한 미용시술을 하지 않은 건강모발을 각각 10cm씩 100가닥을 시료로 5명의 모발 시료를 각각 2회씩 사용하였다.

### 2) 시술용 약품

#### (1) Shampooing agent

D사 제품(pH 6.2)인 용액

#### (2) Permanent wave solution

B사 제품으로 wave solution: thioglycolic acid salt와 암모니아 혼합액(pH9.2)

neutralizers solution: 용액 타입의 산화 브롬산나트륨(NaBrO<sub>3</sub>)

#### (3) Hair color cream

##### ① Acid color

W사 제품으로 벤질 알코올(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>OH), 옥틸-메톡시신나메이트(Octyl-methoxycinnamate) 등이 주성분이며 색상은 적색을 사용하였다.

##### ② Alkali color

W사 제품으로 Oxidation dye agent(para-phenylenediamine, etha-aminophenoles, para-aminophenoles, meta-phenylenediamine, 2-nitro5-aminophenoles, ortho-aminophenoles 등이 주성분)인 4.65 중간명도의 적색계열로 레벨을 사용였으며, Peroxide (B사의 제품으로 6%의 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)를 1:1로 희석한 용액으로 산성염모제와 가장 유사한 적색계열의 색상으로 사용하였다.

Hair Treatment agent(M사 제품으로 Low- polypeptide)

## 2. 실험방법

### 1) 시료의 처리

#### (1) 펴기 후 염색 시술

① 불순물을 제거하기 위하여 샴푸한 시료에 제 1액을 10ml 도포하여 지름 1cm의 로드와 와인딩한 후 다시 제 1액 10ml를 도포하여 비닐캡을 씌웠다.

② 비닐캡에 씌운 시료를 60℃에서 15분 동안 열처리하고 10분 자연방치한 후 중간세척 후 타올 드라이하였다.

③ 제 2액을 도포하여 8분 동안 자연 방치하여 1차 중화한 후 제 2액을 도포하여 7분 동안 방치하여 2차 중화하였다.

④ 로드 아웃 한 다음 5회 행구어 자연 건조시킨 후 바로 시료 당 20ml의 산성 염모제와 알칼리 염모제를 각각 도포하여 30분방치 후 5회 행구어 자연 건조시켰다.

**(2) 컬러링 후 펌 시술**

① 시료를 삼푸한 후 20ml의 산성 염모제와 알칼리 염모제를 각각 도포한 후 30분방치 후 5회 행구어 자연 건조시켰다.

② 염색 시술 후 건조시킨 시료에 동일한 방법으로 펌 시술을 하여 로드 아웃 한 다음 5회 행구어 자연 건조시켰다.

**2) 측정 항목 및 방법**

**(1) 모발의 물리적 형태적 변화**

**① 스케일 손상도**

SEM(Hitachi S-2500C)을 이용하여 ×1000배율로 모발의 시술 전 후 스케일 모양을 관찰하였다.

**② 굽기 및 인장강도 측정**

모발의 굽기(지름)는 광학현미경(nikon, MM-60/L3T)을, 인장강도는 만능재료시험기 (instron ,4482-standard)를 사용하여 시료 1개당 5회씩 반복 측정하였다.

**③웨이브 형상도**

로드 한 바퀴를 감은 모발의 원 형상의 정도를 살펴보기 위해 원의 가로지름과 세로지름을 5번 반복 측정하였고 웨이브 형상도는 그에 따른 가로지름/세로지름으로 그 값을 구해 1에 가까울수록 원의 형상이 좋은 것을 나타낸다.

**(2) 색상도 측정**

모발의 색상은 분광측색계(Color Techno System, JP/JX-777)로 시각C/2° (C광원으로 2° 관찰자로 고정하여 시료 1개당 5회 반복 측정하였다. 측정 시 사용한 값은 감각적인 색차와 좌표상의 거리가 일치하는 색차의 양을 나타내며 균등색 공간인 Lab값과 색을 만드는데 필요한 데이터를 위해 색상 염료의 조색에 있어 감법혼색의 기본색인 CMYK값을 구하였다.

Lab값은 1976년 CIE(국제조명위원회, Commission Internationale de l'Eclairage)에서 규정한 현터식 표색법(Hunter color system)에 의한 Lab 값을 보았다. L값은 흑색을 0으로 하고 백색을 100으로 사용하여 값을 표시하였다. a값이 +이면 적색의 정도를, -이면 녹색의 정도를 나타내며, b값은 +이면 황색의 정도를 -이면 청색의 정도를, a,b값이 모두 0이면 회색을 나타낸다. CMYK값에서는 C(cyan), M(magenta), Y (yellow), K (black)의 값을 나타낸다.

**(3) 분석방법**

본 연구의 자료는 SPSS 12.0을 이용하여 t-test, ANOVA(사후검증 Duncan)분석을 실시하였다.

**Ⅲ. 연구결과 및 고찰**

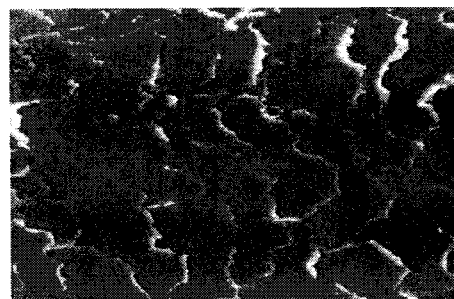
**1. 염모제 종류에 따른 모발의 변화**

**1) 모발의 물리적 형태변화**

**(1) 스케일**

[사진 1]은 화학약품이나 열 등에 의해 인위적으로 손상이 가해지지 않은 건강한 직모로서 중간 굽기의 헤어를 ×1000의 배율로 관찰한 것이다. 스케일의 간격이 모간의 외주를 규칙적으로 가지런히 덮고 있으며 스케일의 경계선이 분명함을 볼 수 있다.

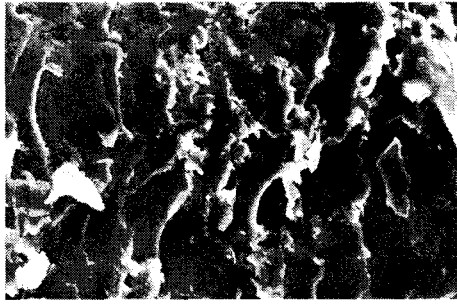
[사진 2, 3]은 펌 후 산성과 알칼리성 염모제로 염색 시술을 비교한 스케일 모양이다. 건강모에 비해 염모제 처리 후 스케일의 경계선이 모호하고 부서져 있으며, 산성 염모제로 염색한 [사진 2]에 비해 알칼리성 염모제로 염색한 [사진 3]의 스케일 형태가 많이 부서져 있음을 알 수 있었고 [사진 2]에 비해 [사진 3]의 틈이 많이 들려 있음을 관찰할 수 있었다.



[사진 1] 건강모 (×1000)



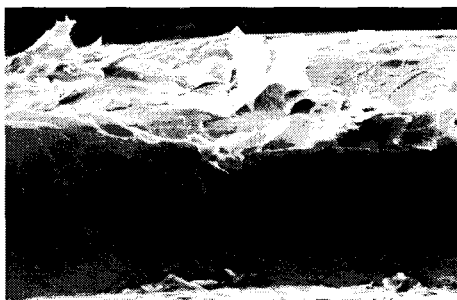
[사진 2] 펌 /염(산) (×1000)



[사진 3] 펴/염(알칼리)(×1000)



[사진 4] 염/펴(산)(×1000)



[사진 5] 염/펴(알칼리)(×1000)

[사진 4, 5]는 염색 후 펴를 시술한 경우 산성 염색모와 알칼리성 염색모에 대한 스케일 모양을 관찰한 것이다. [사진 4]의 형태를 보면 아래 부분은 문리의 분명도가 불확실하며 윗부분을 부러지고 들려있음을 볼 수 있었다. 그에 비해 [사진 5]는 윗부분이 탑이 더 많이 들려 있었고

전체적인 모발의 형태도 일그러져 있음을 볼 수 있었다.

### (2) 굵기와 인장강도

<표 1>은 모발의 형태학적 특성 중 건강모와 염색 시술한 모발 시료의 굵기와 인장 강도를 살펴본 결과이다. <표 1>와 같이 모발의 굵기는 건강모와 염색 시술모발과의 유의한 차이가 나타나지 않았으나 인장강도에서는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 산 염색모와 알칼리 염색모 간에는 유의한 차이는 보이지 않았다. 건강모가 염색 시술 모발보다 인장강도가 큰 것으로 나타나 염모제에 의해 스케일이 손상되어 강도의 저하를 가져온 것으로 판단된다. 이는 염모제 처리에 의해 모발이 손상된다는 선행연구(정연,2001)의 결과와 일치하였다.

모발의 기계적 특성인 인장강도의 감소는 세포 간충물질의 손상으로 모표피 스케일을 접착시켜주는 간충물질인 세포간접물질(intercellular cement)과 모피질간 세포막 복합체의 손상 및 모피질 세포간 복합체의 손상으로 일어난다. 그리고 화학적 처리 농도 및 시간이 증가함에 따라 스케일이 쉽게 연신이 일어나 분리된다.(안팔용, 2005) 본 실험 결과에서도 화학적, 물리적 시술을 전혀 하지 않은 건강모는 큐티클의 손상이 거의 없는 것으로 나타났기 때문에 모표피, 모피질, 모수질의 형태가 거의 완전하다는 것을 짐작할 수 있으며, 화학적, 물리적 처리에 의한 모발이 건강모에 비해 강도가 약한 것으로 보아 모발의 형태를 이루고 있는 모표피 스케일을 접착시켜주는 간충물질인 세포간접물질(intercellular cement)부분들이 손상되어 건강모에 비해 약한 힘에도 더 쉽게 끊어진 결과를 예측할 수 있었다.

### (3) 웨이브의 형상도

<표 2>는 펴 염색 시술 후 산성 염모제와 알칼리성 염모제로 시술한 시료가 형성하고 있는 웨이브 형상의 원형 정도를 살펴 본 것이다. 산성 염모제로 처리한 경우가 알칼리성 염모제로 처리한 경우보다 가로, 세로의 지름이 유의하게 크게 나타났고, 웨이브의 형상도도 산성 염모제로 시술한 시료와 알칼리성 염모제로 시술한 시료가 유의

<표 1> 산성 염모제와 알칼리성 염모제 처리에 따른 모발의 굵기와 강도변화

구분	건강모 (n=19)	산성염모제 M(SD) (n=50)	알칼리염모제 M(SD) (n=50)	계 M(SD)	t / F 값
굵기변화 (mm)	-	0.004 (0.023)	0.001 (0.025)	0.003 (0.025)	0.586
인장강도 (N/mm)	52.024a	42.271b	39.049b	42.068(18.194)	4.289*

\* p<.05

<표 2> 산성 염모제와 알칼리성 염모제에 대한 웨이브의 형상도

구분	산성 염모제 n=50 M(SD)	알칼리성 염모제 n=50 M(SD)	계 n=100 M(SD)	t
웨이브가로지름	2.330(0.447)	1.750(0.438)	2.040(0.528)	6.547***
웨이브세로지름	2.340(0.538)	1.830(0.499)	2.085(0.576)	4.911***
웨이브형상도	1.015(0.169)	0.961(0.071)	0.988(0.132)	2.062*

\* p<.05, \*\*\* p<.001

<표 3> 산성과 알칼리성 염모제에 대한 Lab값

구분	건강모 (n=25)	산성 염모제 (n=50)	알칼리성 염모제 (n=50)	합계 (n=125) M(SD)	F
L	16.190a	15.634a	14.395b	15.250 (1.463)	20.164***
a	2.947c	3.652b	5.310a	4.174 (1.228)	98.931***
b	0.517c	2.160a	1.163b	1.433 (1.229)	22.839***

\*\*\* p<.001

한 차이를 보였다. 산성 염모제로 시술한 모발의 웨이브 형상도의 값은 1.015이며 알칼리 염모제로 시술한 모발의 웨이브 형상도의 값은 0.961로 나타났다. 로드의 한바퀴의 원 가로 세로 지름이 1임을 감안할 때 산성 염모제보다 알칼리성 염모제로 처리하였을 때 웨이브 형상이 더 작은 지름을 형성하였다. 산성 염모제로 시술한 모발의 값이 1과의 차가 더 적에 나타난 것으로 보아 산성 염모제로 시술한 모발의 형상 정도가 좀 더 정확한 원형에 가까움을 알 수 있다. 이는 산의 성분은 모발의 웨이브 형성 시 좀 더 모발을 굳게 만드는 성질을 가지고 있어(류은주, 1998) 알칼리 펄프로 인해 팽윤된 모발을 산 염모제의 산성 성분이 모발을 단단하게 함으로써 팽윤되어 손상된 웨이브를 좀 더 탄력있게 만들었기 때문으로 생각된다. 또한 알칼리성 염모제로 인해 강도가 저하되어 웨이브가 세로로 처지는 형상을 한 것으로 보인다.

2) 모발의 색변화

(1) Lab값

<표 3>은 산과 알칼리 염모제로 시술한 후 모발의 색에 대한 측정값을 나타낸 결과이다. 그 결과 L값, a값, b값 모두 유의한 차이를 보이고 있었다. 밝기를 나타내는 L값은 건강모(16.90)와 산성 염모제(15.634)로 시술한 모발이 알칼리성 염모제(14.395)로 시술한 모발보다 밝기에서는 더 어두움을 띠고 있었다.

적색의 정도 나타내는 a값은 알칼리 염모제로 시술한 모발이 5.310으로 가장 높은 값을 나타내었고, 산성 컬러로 시술한 모발(3.652), 건강모(2.947)의 순으로 나타났다. 그리고 황색 정도를 나타내는 b값은 산성 염모제로 시술한 모발이 2.160으로 가장 높게 나타났고, 알칼리 염모제로 시술한 모발은 1.163, 건강모는 0.517로 나타났다.

Lab값을 종합해 보면 알칼리 염모제로 시술한 모발이 시술하지 않은 건강모나 산성 염모제로 시술한 모발에 비해 더 어둡고, 붉은색의 효과가 더 높다는 것을 알 수 있었다.

(2) CMYK 값

<표 4>에서와 같이 C값, M값, Y값과 K값을 보면, C값은 건강모와 염모제 처리간에 유의한 차이를 보이지 않았으나 M값, Y값, K값에서 산성 염모제와 알칼리성 염모제간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. M값은 알칼리성 염모제로 시술한 모발이 1.794로 가장 높은 값을 보였고, 산성 염모제로 시술한 모발 1.733, 건강모가 1.695로 나타나 알칼리성 염모제로 시술한 모발이 붉은색을 가장 많이 갖고 있음을 알 수 있었다. 또 Y값에서도 알칼리성 염모제로 시술한 모발의 평균값이 1.764로 가장 높은 값을 보여 산성 염모제로 시술한 모발(1.740)이나 건강모(1.674)보다 황색이 많이 포함되어 있는 것으로 나타났다. K값에도 알칼리성 염모제로 시술한 모발(1.719)이 산성 염모제로 시술한 모발(1.673), 건강모(1.656)와 차이를 보였다.

&lt;표 4&gt; CMYK 값

산성/ 알칼리	건강모 (n=25)	산염모제 (n=50)	알칼리 염모제 (n=50)	합계 (n=125) M(SD)	F
C	1.594	1.586	1.591	1.590(0.053)	0.201
M	1.695c	1.733b	1.794a	1.750(0.066)	31.464***
Y	1.674c	1.740b	1.764a	1.736(0.057)	30.539***
K	1.656b	1.673b	1.719a	1.688(0.059)	14.571***

\*\*\* p&lt;.001

특히, 알칼리성 염모제로 시술한 모발은 M, Y, K값이 모두 높게 나타났고, 그 중에서도 M값이 가장 높아 붉은색을 많이 포함하는 것으로 나타나 붉은색의 느낌은 알칼리성 염모제 시술모발이 더 많이 나타난 것을 Lab값의 결과와도 일치하는 것이다.

현터식 표식법에 의한 Lab값에서는 산성 염모제가 알칼리성 염모제 보다 황색 정도가 높게 나타났지만 CMYK 값에서는 알칼리성 염모제가 산성 염모제보다 Y값이 높게 나타나 색체계의 표시방법에 따라 약간의 차이를 보이고 있었다.

## 2. 염색과 펴 처리 시술 순서에 의한 모발 비교

염색과 펴 처리 시술 순서를 달리하였을 때의 모발변화를 살펴보면 다음과 같다.

### 1) 모발의 물리적 형태변화

#### (1) 스케일

스케일 사진의 결과와 같이 펴 후 염색 시술을 한 스케일 사진(2, 3) 염색 후 펴 시술을 한 스케일 사진(4, 5)을 살펴보면 사진 2, 3에 비해 사진 4, 5의 스케일 모양은 아래 부위의 턱은 경계가 불확실하며 위부분의 턱이 부서지고 더 많이 들뜨고 스케일의 전체적 형태도 일그러져 있음을 알 수 있었다. 따라서 펴 후 염색 시술을 한 모발보다 염

색 후 펴 시술을 한 경우가 이 스케일 손상이 더 컸음을 알 수 있었다.

#### (2) 굵기와 인장강도

시술순서에 의한 모발의 굵기 변화를 건강모와의 굵기 차이로 살펴본 결과 두 처리 모두 건강모보다 굵기가 감소하였으며 염색 후 펴 시술한 모발 0.0030, 펴 후 염색 시술한 모발이 0.031로 미세한 차이는 있었으나 유의한 차이는 인정되지 않았다. 인장강도를 살펴보면 건강모가 53.024로 가장 높은 강도를 나타냈으며 염색 후 펴 시술한 모발은 40.547을 펴 후 염색 시술한 모발은 40.768을 나타내고 있었다. 염색이나 펴 처리 시술 모발은 건강모보다 유의하게 강도가 낮아졌으나 염색과 펴 시술 순서에 따른 강도의 차이는 유의하지 않았다.

#### (3) 웨이브 형상도

염색과 펴 시술순서의 차이에 의한 웨이브 형상도를 <표 6> 에서 살펴보면, 웨이브 가로지름과 웨이브 형상도는 유의한 차이를 보였으나 웨이브 세로 지름은 유의한 차이를 보이지 않았다. 웨이브 가로지름은 염색 후 펴 시술한 모발이(2.200) 펴 후 염색 시술한 모발(1.880)에 비해 컸음을 알 수 있었다. 편평율로 본 웨이브 형상도는 마찬가지로 염색 후 펴 시술한 모발이 1.044로 펴 후 염색 시술한 모발 0.933으로 나타나 염색 후 펴 시술한 모발이 펴 후 염색한 모발보다 웨이브의 지름을 더 크고 편평율은 원에 더 가까움을 알 수 있다. 이는 염색에 의해 모발의

&lt;표 5&gt; 시술법 차이에 따른 굵기

구분	건강모 (n=19)	염 후 펴 M(SD) (n=50)	펴 후 염 M(SD) (n=50)	계 M(SD)	t/F 값
굵기변화 (mm)	-	0.0030(0.028)	0.0031(0.020)	0.003 (0.24)	-0.028
인장강도 (N/mm)	53.024a	40.547b	40.768b	42.668(18.194)	3.857*

\* p&lt;.05

<표 6> 웨이브 형상도

시술법	염 후 펴 n=50 M(SD)	펴 후 염 n=50 M(SD)	계 n=100 M(SD)	t
웨이브가로지름	2.200(0.496)	1.880(0.514)	2.040(0.528)	3.163**
웨이브세로지름	2.120(0.502)	2.050(0.645)	2.085(0.576)	0.605
웨이브형상도	1.044(0.136)	0.933(0.102)	0.988(0.132)	4.599***

\*\* p<.01, \*\*\* p<.001

강도와 탄성이 떨어져(정연,2001) 로드의 굵기보다 큰 원을 형성하였으나 펴 처리를 나중에 하였기 때문에 펴 처리를 먼저 한 경우 보다는 펴 효과를 더 많이 나타낸 것으로 생각된다.

2) 모발의 색 변화

(1) Lab값

염색과 펴 시술순서에 의한 Lab값은 <표 7> 에서와 같이 L, a, b값에서 모두 유의한 차이를 보이고 있는 것으로 나타났다. L값은 건강모와 염색 후 펴 시술한 모발이 펴 시술 후 염색한 모발에 비해 더 어두움을 띠고 있음을 알 수 있었다. a값에서는 펴 시술 후 염색한 모발이 4.834로 가장 높은 값을 나타내어 가장 붉은색을 띠고 있음을 알 수 있고, 펴 후 염색 시술 한 경우(4.128), 건강모(2.947)

순으로 나타났다. b값은 염색 시술 후 펴 한 모발이 2.171로 가장 높은 값을 보이면서 황색을 띄는 것으로 나타났고 펴 후 염색(1.153), 건강모(0.517)의 순으로 나타났다.

이는 염색 후 펴 시술한 모발이 펴 후 염색 시술을 한 모발보다 밝은 명도를 나타냄으로서 좀 더 황색 정도를 띄는 것으로 짐작된다.

그리고 a축과 b축에서 0에 가까울수록 회색의 정도가 높아 탁함을 의미하는데 염색 후 펴 시술한 모발이 펴 후 염색 시술한 모발보다 좀 더 채도가 낮았다. 따라서 펴 후 염색을 하는 것인 더 선명하고 붉은색의 염색 효과를 향상시킬 수 있는 것으로 예측된다.

(2) CMYK 값

<표 8>에서는 C, M, Y, K값은 염색과 펴 시술 순서에 따라 모두 유의한 차이를 나타내고 있었다. 먼저 C값을 살

<표 7> 시술법에 따른 Lab 값

시술법	건강모 (n=25)	염 후 펴 (n=50)	펴 후 염 (n=50)	합계 (n=125) M(SD)	F
L	16.190a	15.957a	14.073b	15.250 (1.463)	47.546***
a	2.947c	4.128b	4.834a	4.174 (1.228)	28.445***
b	0.517c	2.171a	1.153b	1.433 (1.229)	23.504***

\*\*\* p<.001

<표 8> CMYK 값

시술법	건강모 (n=25)	염 후 펴 (n=50)	펴 후 염 (n=50)	합계 (n=125) M(SD)	F
C	1.594b	1.560c	1.617a	1.590(0.053)	19.021***
M	1.695c	1.721b	1.805a	1.750(0.066)	59.426***
Y	1.674c	1.724b	1.779a	1.736(0.057)	56.538***
K	1.656b	1.657b	1.734a	1.688(0.059)	42.832***

\*\*\* p<.001

해보면, 펴기 후 염색한 모발이 1.617, 건강모 1.594, 염색 후 펴기 후 염색한 모발이 1.560의 평균값을 나타내어, 펴기 후 염색한 모발이 가장 높은 값을 보였다. 또 M값에서도 펴기 후 염색한 모발이 1.805로 가장 높은 값을 나타내고 있으며 Y값에서도 펴기 후 염색한 모발이 1.799로 가장 높은 값을 나타내었다. K값은 펴기 후 염색한 모발(1.734)이 염색 후 펴기 후 염색한 모발(1.657)과 건강모(1.656)보다 더 높은 값을 나타내었다. 이 결과로 볼 때 염색 후 펴기 후 염색을 할 때보다는 펴기 후 염색을 할 때가 색이 더 붉은색의 염색효과 잘 나타낼 수 있음을 예측할 수 있으며 염색의 효과를 더 향상시킨 것으로 생각된다.

#### IV. 결론

1. 염모제의 종류에 따른 모발의 전자현미경 사진촬영 결과 산성 염모제를 사용하여 시술한 모발의 스케일 모양이 알칼리성 염모제와 시술한 경우보다 덜 부러지고 팁의 형태가 좀 더 적게 들떠 있어 스케일의 손상도에서는 산성 염모제를 사용했을 때 모발의 스케일 손상이 적었다.

염모제의 종류에 따라 굵기는 유의한 차이가 있었고 인장강도에서는 유의한 차이가 나타났으며 평균값으로 보면 산성 염모제로 시술한 모발의 인장강도가 42.27, 알칼리성 염모제로 시술한 모발이 39.049로 산성 염모제로 시술한 모발의 인장강도가 더 높은 값을 보여 알칼리성 염모제에 비해 손상이 적었다.

웨이브 형상도는 산성 염모제로 처리한 경우가 웨이브의 지름은 컸으나 편평율은 알칼리성 염모제로 처리한 경우보다 더 원형에 가까웠다.

2. 산성과 알칼리 염모제 처리 시 측정값 Lab값 모두 유의한 차이를 보였으며 산성보다는 알칼리성 염모제 처리 시 가 더 어둡고 적색빛이 많이 나타났다. 그리고 CMYK값에서도 유의한 차이를 보였으며 알칼리 염모제로 시술한 모발이 전반적으로 CMYK 값이 높게 나타나 알칼리 염모제가 손상정도는 산성에 비해 높더라도 측정값은 더 높아 염색효과는 높은 것으로 나타났다.

3. 펴기 후 염색 시술순서 차이에 의한 모발의 물리적 형태변화를 보면 스케일 손상도는 펴기 후 염색한 모발이 더 적었으며 굵기는 유의한 차가 없었고 인장강도는 높았다. 웨이브의 형상도 유의한 차이를 보였는데 염색 후 펴기 후 염색한 모발이 웨이브의 지름은 컸으나 편평율은 더 원에 가까웠다.

4. 시술순서에 따른 측정값에서는 Lab값 모두 유의한 차이를 보였는데 펴기 후 염색 시술한 경우가 더 붉은 색의

정도가 더 높고 회색의 정도는 낮게 나타났다. 그리고 CMYK값에서도 펴기 후 염색 시술을 한 모발이 더 높은 값을 나타내어 펴기 후 염색한 경우가 더 선명한 붉은 색을 보이고 염색 후 펴기 후 염색을 하면 색이 퇴색되어지는 결과를 보였다.

이상의 결과를 종합해 보면 펴기 후 염색 시술을 하는 것이 염색을 먼저 한 후 펴기 후 시술하는 것 보다 모발 손상이 적고 선명한 염색결과를 가져왔으며, 착색도는 떨어지나 알칼리성 염모제보다는 산성 염모제를 사용하여 시술하는 것이 모발의 손상도는 적었다. 그러므로 색의 발색을 목적으로 모발염색을 생각한다면 알칼리 염모제를 사용하여 어느 정도의 손상을 감수하여야 하며 모발의 건강함을 유지하고 손상을 막기 위해서는 색의 발색력이 떨어지지만 산성염모제를 활용하는 것이 바람직 할 것이다. 그리고 펴기 후 염색을 할 경우 손상을 줄이기 위해서는 펴기 후 염색을 하는 것이 효과적이라고 생각된다.

또한 펴기 후 염색 시 모발의 형상도나 착색력에 영향을 미치지 않는 범위에서 손상도를 낮게하는 영양공급과 같은 처치방법을 모색하고 이에 대한 후속연구가 이루어질 필요가 있다.

**주제어** : 펴기, 염색, 산성 염모제, 알칼리성 염모제, 스케일

#### 참고 문헌

- 고경숙 외(2005). *Hair Color Design*, 서울: 훈민사.
- 권수애, 노정애, 박 용(2006), 염, 탈색 및 펴기 처리에 따른 모발의 손상과 웨이브 형상, *한국생활과학회지* 15(6), 1083-1088.
- 김성남, 남윤자(2001), 퍼머넌트 웨이브 손상에 관한 형태학적 고찰, *한국의류산업학회*, 3(4), 351-356.
- 김순희(2005). 미용시술의 종류에 따른 모발의 변화, *한국미용학회지*, 11(3), 307-312.
- 김의락 외(1997). *최신 생화학*, 서울: 형설출판사.
- 남주희(2006), 영구 염모제에 의한 모표피 손상도와 클리닉 효과에 대한 연구, *한남대학교 사회문화대학원, 석사학위논문*.
- 류은주, 조성태, 차영희, 황희순(1998). 퍼머넌트웨이브 및 헤어컬러링, *청구문화사*, 서울: 21-76.
- 박옥경(2003), 헤어염색에 있어서 트리트먼트가 헤어컬러에 미치는 영향에 관한 연구, *조선대학교 대학원, 석사학위논문*.
- 배선향, 윤수홍, 이도영(2002). *Permanent wave와*



- Decoloration에 의한 모발손상에 관한 연구, 한국위생과학회지, 8(2), 183-187.
- 안팔용(2005). 모발의 화학적 처리에 의한 손상도 측정 및 기계적 특성에 대한 연구, 건국대학교 산업대학원, 석사학위논문.
- 이원경(1999), 미용시술 처치에 따른 두피 및 모발의 변화 연구, 한국미용학회지, 5(2), 579~589.
- 이은경, 황중덕, 김혜정(2007). 탈색단계별 과산화수소 농도에 따른 모발의 물리·형태적 손상정보 비교, 한국뷰티패션학회지, 5(1), 71-77.
- 정선숙, 김한식(2005), Thiolactic acid를 함유한 환원제의 퍼머넌트 웨이브 특성, 한국두피모발미용학회지, 1(1), 43-58.
- 정연(2001). 퍼머·염색·코팅 시술에 따른 모발의 변화에 관한 연구, 대구카톨릭대학교 대학원, 박사학위논문.
- 정연(2002). 퍼머넌트 웨이브 시술에 따른 모발의 중금속 함량의 변화, 한국의류산업학회지, 4(3), 266-272.
- Johson, Dale H(1986) *Hair and Hair Care*, Illinois: Helene Curtis. Los Angeles. California Completely Revised, .
- Robbins, Clarence R(2002) *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*, New york: Springer.
- Wesern Beauty College(1981) *Standard Textbook of Cosmetology*.

(2007. 6. 23 접수; 2007. 9. 19 채택)