

# 일개 대학 신입생의 모발 염색 실태와 관련 증상

이 관, 임현술

동국대학교 의과대학 예방의학교실

## Survey on the Symptoms Related to Hair Dyeing among University Freshmen

Kwan Lee, Hyun-Sul Lim

Department of preventive Medicine, College of Medicine, Dongguk University

**Objectives** : This study was carried out to investigate the prevalence and symptoms related to hair dyeing among university freshmen.

**Methods** : The authors conducted a questionnaire survey among 1,499 university freshmen from Mar 11 to 15, 2002.

**Results** : The study group contained 710 females and 789 males. Up until 2002, 62.7% of the subjects had experienced hair dyeing, and this was significantly higher in females (66.2%,  $p < 0.05$ ). The period of first experience of hair dyeing was in high school for 361 cases (38.4%), after high school for 345 cases (36.7%) and before high school for 234 cases (24.9%). The major reasons of hair dyeing were 'to improve their appearance' in 466 cases (49.6%), and 'to follow the hair dyeing fashion' in 169 cases (18.0%).

The prevalence of hair dyeing in 2002 was 47.8%, and again was significantly higher in females (53.7%,  $p < 0.05$ ). The major symptoms related to hair dyeing were 'cleaved and nonelastic

hair' in 498 cases (69.6%), and 'thin and easily breakable hair' in 353 cases (49.3%). Of those, 361 cases (50.4%) appealed to three or more symptoms related to hair dyeing.

Through multiple logistic regression, factors significantly associated with symptoms related to hair dyeing were found to be female (OR=2.14, 95% CI; 1.61-2.83), use of hair dryer (OR=1.36, 95% CI; 1.004-1.854), a frequency of hair dyeing of three or more (OR=1.48, 95% CI; 1.04-2.09), and a duration of processing hair dyeing of over 60 minutes (OR=2.18, 95% CI; 1.50-3.18).

**Conclusions** : The prevalence and experience of hair dyeing were generally high among university freshmen. Therefore, more extensive epidemiological studies on the symptoms related to hair dyeing should be conducted.

Korean J Prev Med 2003;36(3):223-229

**Key Words**: Hair dyes, Prevalence, Cosmetics

## 서론

모발 염색은 기원전 3,000년경 고대 이집트에서 처음으로 행해졌고 현재 널리 사용되고 있는 산화 염모제가 개발된 것은 19세기 후반 '파라페닐렌디아민'이 발명된 이후이다. 제2차 세계대전 후 미국에서 '멧내기 염색'이 유행한 적이 있다 [1]. 최근 우리나라에서는 개인의 의식과 생활에 많은 변화가 있으면서, 부분 염색을 비롯한 모발 염색이 젊은층을 중심으로 폭발적으로 증가하고 있다. 과거 흰머리를 가리기 위한 정도로 여겨졌던 모발 염색이 패션과 개성의 표현으로 인식되고 있다. 2000년 한 일간지 보도에 의하면 중·고등학생의 염색률이 80% 이상이라고 한다 [2].

모발 염색을 위하여 과거부터 표백제, 염모제 등의 각종 화학물질이 사용되었

고 이로 인하여 발생하는 건강장해가 보고되고 있다. 미용사에서 발생한 접촉성 피부염 [3] 이외에도 20년간 염색을 해오던 여성에서 호르몬란과 두드러기를 동반한 아나필락시스 [4], 급성세뇨관괴사로 인한 급성 신부전 [5], 시신경의 위축을 동반한 시력장애 [6], 염색 후 발생한 아나필락시스로 인한 사망 [7] 등의 사례가 보고되었으며, 모발 염색과 전신홍반 루푸스 [8]와의 관련성 연구도 있다. 장기적으로 혈액암 [9-12], 방광암 [13], 유방암 [14], 난소암 [15] 등의 암 발생 증가의 가능성이 제기되고 있다. 우리나라에서는 염모제가 디옥시리보핵산(DNA)을 손상시킨다는 연구 [16], 모발 염색이 모발손상을 유발한다는 연구 [17,18], 미용업 종사자에서 피부 자각증상의 유병률 등에 대한 연구 [19] 등이 있다.

우리나라에서 모발 염색은 계속 증가

할 것으로 추정되며 [20], 이로 인한 다양한 건강장해가 발생할 가능성이 있다. 그러므로 모발 염색의 실태 파악과 모발 염색으로 인한 건강장해에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 저자들은 일개 대학교 신입생을 대상으로 염색 실태와 염색에 의해 발생하는 신체증상에 대해 조사하여 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

중소도시에 위치한 일개 종합대학교의 신입생 2,434명 중에서 2002년 3월 11일부터 15일까지 5일간 1,870명(76.8%)이 자기 기입식 설문에 응답하였다. 이들 중에서 응답하지 않은 문항이 많아 분석이 곤란한 256명을 제외하였고, 18세에서 21세로 연령을 제한하여 최종적으로 1,499명(61.6%)을 연구대상으로 하였다 (Figure 1).

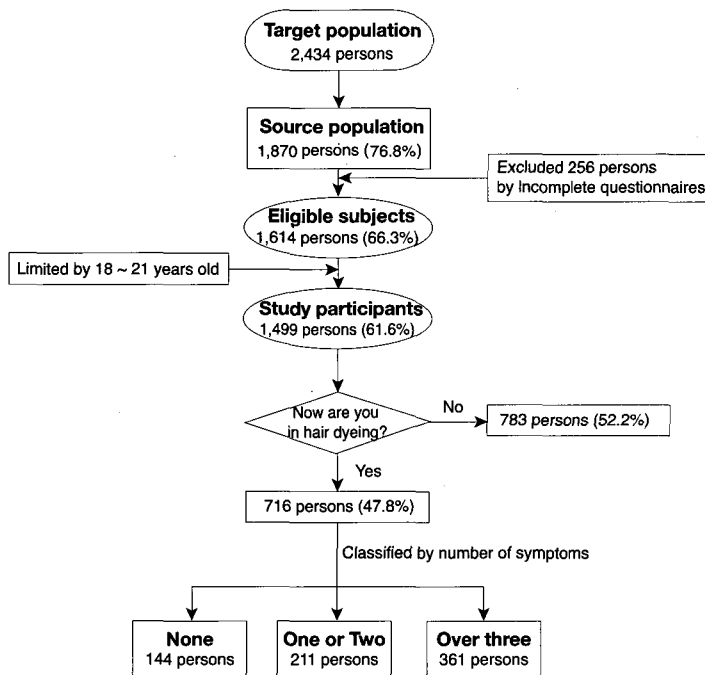


Figure 1. Flowchart of this study according to selection of subject and subject of multiple logistic regression.

Table 1. Classification of symptoms related to hair dyeing according to organs

Organs	Symptoms
Hair	Hair loss
	Cleaved and nonelastic hair
	Thin and easily breakable hair
Skin	Pruritus on scalp or face
	Erythema or pain sensation on scalp or face
	Scales on scalp
Eye	Decreased visual acuity
	Frequent tears or pruritus in circumbulbar
	Dry or foreign body sensation of eyes
	Dazzling or blurred vision

2. 연구방법

설문지를 개발하여 신입생에 대하여 신체 검사를 할 때 개별적으로 나누어주고 기입하도록 하였다. 설문지는 이전 연구에 사용하였던 설문지를 참조하여 작성 후 피부과 및 안과 전문의에게 자문을 구하여 확정하였다 [21]. 설문지에는 헤어드라이어 사용, 헤어스타일링제 사용, 염색 유무, 염색 경험, 염색 횟수, 염색 시간, 중화제 사용 등과 모발 염색이 인체에 미치는 영향을 조사하기 위하여 신체증상 항목을 포함하였다. 신체증상을 묻는 항목은 모발증상 3개, 피부증상 3개, 안구증상 4개 등 총 10개 항목으로 자극성 물

질에 의해 유발 가능한 증상들로 구성하였다 (Table 1).

모발 염색 경험률은 설문조사 시점까지 1회 이상 모발 염색을 실시한 것으로 정의하였고, 모발 염색률은 현재 염색을 하고 있는 비율로 정의하였다. 또한 증상 호소률은 현재 모발 염색을 하고 있는 연구대상이 모발 염색 후 호소한 증상의 비율로 정의하였다. 모발 염색에 의한 신체 증상 양성률은 모발, 피부 및 안구 증상군 중 2개 군 이상을 포함하고 10개 항목 중 3개 이상의 증상을 호소하는 경우를 양성으로 정의하였다.

3. 통계분석

조사된 자료는 서로 다른 두 명이 전산 입력하여 일치하지 않으면 설문지를 확인하여 교정하여 자료 입력에 정확성을 기하였다. 두 명이 입력한 범주형 자료에 대한 입력 일치률은 96.7%에서 100.0%이었고 kappa 값은 0.956에서 1.000이었다.

통계분석은 한글 SPSS 10.0 for Windows 프로그램을 이용하였다. 헤어드라이어 및 헤어스타일링제의 사용과 성별의 관계는 chi-square 분석을 시행하였고, 염색 실시 및 염색 경험 유무와 성별, 연령별 관계는 chi-square 및 chi-square 경향 분석을 시행하였다. 신체증상 양성군과 음성군을 대상으로 성별에 대하여 chi-square 분석을 시행하였고, 성별(범주형), 헤어드라이어 사용(범주형), 염색 빈도(범주형) 및 염색 시간(범주형)에 대하여 다중회귀분석을 시행하였다.  $p < 0.05$ 를 유의하다고 판정하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자는 남자가 789명(52.6%), 여자 710명(47.4%)으로 총 1,499명이었다. 연령별 분포는 18세가 247명(16.5%), 19세 1,014명(67.6%), 20세 171명(11.4%), 21세 67명(4.5%)이었다. 고등학교 졸업 연도별 분포는 1998년에서 2000년까지 졸업이 94명(6.3%), 2001년 졸업 191명(12.7%), 2002년 졸업하여 바로 대학에 입학한 경우가 1,214명(81.0%)이었다. 대학 전공학부별 분포는 인문과학부 460명(30.7%), 자연과학부 430명(28.7%), 상경학부 238명(15.9%) 등이었다 (Table 2).

2. 모발 염색 경험률

대상자 1,499명 중 940명이 모발 염색을 경험하여 경험률은 62.7%이었다. 성별에 따른 모발 염색 경험률은 여자가 66.2%(470명), 남자는 59.6%(470명)로 여자에서 유의하게 높았다 ( $p < 0.05$ ). 남녀 모두 연령이 증가할수록 모발 염색 경험률이 증가하였다 ( $p < 0.05$ )(Table 3).

모발 염색을 처음 한 시기는 초등학교

재학 중 28명(3.0%), 중학교 재학 중 206명(21.9%), 고등학교 재학 중 361명(38.4%), 고등학교 졸업 이후 345명(36.7%) 등이었다. 모발 염색을 처음 한 시기와 성별에 따른 차이는 없었다. 염색을 하는 이유는 '멋있게 보이기 위하여'가 466명(49.6%), '남들이 하므로'가 169명(18.0%), '이미지 변신을 위하여'가 45명(4.8%), '검은 모발이 싫어서'가 23명(2.4%) 등의 순이었다.

헤어스타일링제는 781명(52.1%)이 사용하고 있었고, 남자가 519명(65.8%)으로 여자보다 더 사용하였다 ( $p<0.05$ ). 헤어드라이어는 964명(64.3%)이 사용하고 있었고, 여자가 532명(74.9%)으로 남자보다 더 사용하였다 ( $p<0.05$ )(Table 4).

염색빈도는 1회를 하었다고 응답한 사람이 가장 많았으며, 18회를 하었다고 응답한 경우도 있었다. 염색시간의 중앙값은 40분(최소 1분-최대 600분)이었다. 모발 염색 후 중화제는 691명 중 563명(81.5%)이 사용하였으며, 중화제 사용과 염색 후 발생한 신체증상과는 유의하지 않았다. 한편, 염색을 경험한 940명 중 염색의 부작용으로 15명(2.0%)이 치료를 받았으며 치료를 받은 곳은 병·의원 12명(80.0%), 약국 3명(20.0%)이었다.

### 3. 모발 염색률

대상자 1,499명 중 716명이 현재 모발 염색을 하고 있어 모발 염색률은 47.8%이었다. 성별에 따른 모발 염색률은 여자

가 53.7%(381명), 남자는 42.5%(335명)로 여자에서 유의하게 높았다 ( $p<0.05$ ). 연령에 따른 염색률은 남자는 연령이 증가할수록 감소하였으나 ( $p<0.05$ ) 여자는 연령 증가에 따라 유의하지 않았다 (Table 5).

현재 모발 염색을 하고 있는 사람을 대상으로 조사한 신체증상 호소율은 '모발이 갈라지고 푸석푸석하다' 498명(69.6%), '모발이 가늘고 끊긴다' 353명(49.3%), '모발이 빠진다' 290명(40.5%), '얼굴과 두피가 가렵다' 179명(25.0%), '비듬이 생긴다' 171명(23.9%) 등의 순이었다 (Table 6). 전체 761명 중 361명이 모발, 피부 및 안구 증상군 중 2개 군 이상을 포함하고 10개 항목 중 3개 이상의 증상을 호소하여 모발 염색으로 인한 신체증상 양성률은 50.4%이었다.

다중회귀분석에서 모발 염색으로 인한 신체증상 양성은 여자가 남자에 비하여 교차비가 2.14 (95% CI=1.614-2.827), 헤어드라이어 사용이 1.36 (95% CI=1.004-1.854), 염색빈도 중 1~2회에 비해 3회 이상이 1.48 (95% CI; 1.043-2.093), 염색시간 중 30분 이하에 비해 60분 이후가 2.18 (95% CI=1.499-3.178) 등이었다 (Table 7).

### 고 찰

대학 신입생의 모발 염색 경험률은 67.2%, 모발 염색률은 47.8%로 조사되었다. 일부 신문에서 보도되었던 모발 염색률보다 낮았지만 우리나라 대학생들과 청소년들 중 다수는 모발 염색을 현재 하고 있거나 경험한 것으로 추정된다. 초등학교와 중학교 시절에 모발 염색을 처음

**Table 2.** General characteristics of subjects according to age, sex, periods for high school graduation and colleges

Characteristics	Male		Female		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Age</b>						
18 years	122	15.5	125	17.6	247	16.5
19 years	515	65.3	499	70.3	1,014	67.6
20 years	114	14.4	57	8.0	171	11.4
21 years	38	4.8	29	4.1	67	4.5
<b>Periods for high school graduation</b>						
1998	1	0.1	1	0.1	2	0.1
1999	6	0.8	4	0.6	10	0.7
2000	47	6.0	35	4.9	82	5.5
2001	127	16.1	64	9.0	191	12.7
2002	608	77.1	606	85.4	1,214	81.0
<b>Colleges</b>						
Humanities	190	24.1	270	38.0	460	30.7
Natural science	269	34.1	161	22.7	430	28.7
Commerce & Economics	150	19.0	88	12.4	238	15.9
Law	69	8.7	43	6.1	112	7.5
Tourism	39	4.9	45	6.3	84	5.6
Medicine	23	2.9	56	7.9	79	5.3
Oriental medicine	38	4.8	17	2.4	55	3.7
Buddhist culture	11	1.4	30	4.2	41	2.7
<b>Total</b>	<b>789</b>	<b>100.0</b>	<b>710</b>	<b>100.0</b>	<b>1,499</b>	<b>100.0</b>

**Table 3.** The experience rate of hair dyeing according to age and sex

Age*(years)	Male			Female			Total		
	No.	No. of cases	%	No.	No. of cases	%	No.	No. of cases	%
18	122	72	59.0	125	82	65.6	247	154	62.3
19	515	291	56.5	499	313	62.7	1,014	604	59.6
20	114	79	69.3	57	48	84.2	171	127	74.3
21	38	28	73.7	29	27	93.1	67	55	82.1
<b>Total</b>	<b>789</b>	<b>470</b>	<b>59.6</b>	<b>710</b>	<b>470</b>	<b>66.2<sup>†</sup></b>	<b>1,499</b>	<b>940</b>	<b>62.7</b>

\* $p<0.05$  by chi-square for trend among age groups

<sup>†</sup> $p<0.05$  by chi-square test, comparison between male and female

경험한 사람이 24.9%이었는데 앞으로 염색을 처음 경험하는 연령은 지속적으로 낮아질 것이다. 모발 염색과 관련된 건강장해의 평가가 완전히 이루어지지 않았고, 염모제는 다양한 급성 부작용 및 만성 반응을 일으킬 수 있기 때문에 어린 시절부터 염모제를 사용하는 것에 주의가 필요할 것이다.

최근 우리나라에서 모발 염색과 관련된 보도에 의하면, 모발 염색 후 피부에 화상을 입거나 피부 발진, 모발손상 등을 호소하는 피해 사례가 늘고 있다고 한다 [22]. 염모제에 의한 피해 사례 68건 중

열기구를 잘못 사용하여 발생한 두피 화상을 제외하고 탈모나 모발손상 39건(57.4%), 두피에서 피와 진물이 나거나 물질이 발생한 경우 14건(20.6%), 피부발진이나 토사곽란 4건(5.9%) 등이었다. 이중 토사곽란은 염모제에 의한 급성 중독 현상으로 심각한 부작용으로 추정되며, 외국에서도 이런 사례로 추정되는 보고 [23,24]가 있었다. 미국에서 1970년대 이미 2,000만 명 이상의 인구가 모발 염색을 하고 있었기 때문에 염모제의 돌연변이 및 발암성에 대하여 문제가 제기된 바 있다 [25]. 그러나 우리나라에서는 모발

염색으로 인한 건강장해에 대한 인식과 연구는 활발하지 못하다.

염모제의 종류는 염색이 지속되는 기간에 따라 일시적, 점진적, 반영구적, 영구적 염모제로 분류되고 영구적 염모제가 가장 많이 사용된다. 영구적 염모제는 산화반응이 발생하고 강한 알칼리성 용액이라는 점에서 다른 종류의 염모제에 비해 모발손상이 크기 때문에 자주 염색하거나 부주의하게 사용하는 경우 심한 모발 손상을 유발할 수 있다 [18,26]. 국내에서 모발 염색을 위해 사용되는 염모제는 주로 영구적 염모제로서 산화형 염모제이다. 산화형 염모제는 제1제와 제2제로 구성되어 있는데, 제1제에는 염료 중간체인 디아민계 화합물과 알칼리제가 함께 들어있고, 제2제는 산화제로 구성되어 있다. 염료 중간체는 산화제와 혼합되면 염료로 바뀌면서 색을 나타낸다. 염모제는 여러 종류의 디아민 계통의 물질이 각각의 색을 나타내기 위해 사용되고 있다. 모발 염색을 위해 사용되는 암모니아 등은 모발을 확장시키고, 과산화수소, 과산화요소, 과황산나트륨 등의 산화제는 멜라닌 색소를 파괴하는 역할을 한다

**Table 4.** Distribution of methods for hair cosmetics according to sex

Methods for hair cosmetics	Male		Female		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Use of hair styling products*						
Often	247	31.3	60	8.45	307	20.5
Sometimes	272	34.5	202	28.45	474	31.6
Never	270	34.2	448	63.10	718	47.9
Use of hair dryer*						
Often	152	19.3	271	38.15	423	28.2
Sometimes	280	35.5	261	36.75	541	36.1
Never	357	45.2	178	25.10	535	35.7
Total	789	100.0	710	100.0	1,499	100.0

\* $p < 0.05$  by chi-square test, comparison between male and female

**Table 5.** The prevalence of hair dyeing according to age and sex

Age* (years)	Male			Female			Total		
	No.	No. of cases	%	No.	No. of cases	%	No.	No. of cases	%
18	122	62	50.8	125	68	54.4	247	130	52.6
19	515	217	42.1	499	258	51.7	1,014	475	46.8
20	114	44	38.6	57	38	66.7	171	82	48.0
21	38	12	31.6	29	17	58.6	67	29	43.3
Total	789	335	42.5	710	381	53.7 <sup>†</sup>	1,499	716	47.8

\* $p < 0.05$  by chi-square for trend among age groups

<sup>†</sup> $p < 0.05$  by chi-square test, comparison between male and female

**Table 6.** Positive rate of symptoms related to hair dyeing according to sex

Symptoms	Male (N=335)		Female (N=381)		Total (N=716)	
	No.	%	No.	%	No.	%
Hair loss*	96	28.7	194	50.9	290	40.5
Cleaved and nonelastic hair*	215	64.2	283	74.3	498	69.6
Thin and easily breakable hair*	124	37.0	229	60.1	353	49.3
Pruritus on scalp or face	79	23.6	100	26.2	179	25.0
Erythema or pain sensation on scalp or face	40	11.9	45	11.8	85	11.9
Scales on scalp	76	22.7	95	24.9	171	23.9
Decreased visual acuity	66	19.7	89	23.4	155	21.6
Frequent tears or pruritus in circumbulbar	59	17.6	83	21.8	142	19.8
Dry or foreign body sensation of eyes*	48	14.3	76	19.9	124	17.3
Dazzling or blurred vision*	58	17.3	108	28.3	166	23.2

\* $p < 0.05$  by chi-square test, comparison between two groups

**Table 7.** Odds ratio of the risk factors for symptoms related to hair dyeing through multiple logistic regression

Variables	B	S.E.	Sig.	OR*	95% CI <sup>†</sup> for OR	
					Lower	Upper
Sex						
Male				1.000		
Female	0.759	0.143	0.000	2.136	1.614	2.827
Use of hair dryer						
No				1.000		
Yes	0.311	0.156	0.047	1.364	1.004	1.854
Frequency of hair dyeing (times)						
1 ~ 2				1.000		
3 and over	0.390	0.178	0.028	1.477	1.043	2.093
Duration of hair dyeing (minutes)						
30 and under				1.000		
Over 30 ~ 60	0.188	0.161	0.241	1.207	0.881	1.655
Over 60	0.781	0.192	0.000	2.183	1.499	3.178

\*odds ratio, <sup>†</sup>confidence interval

[16,18]. 이런 산화제가 알칼리성에서 활성화되어 산소를 발생시키며 기포현상을 유발하게 되면 모발의 멜라닌 색소는 탈색, 발색, 표백 등이 이루어지고 염료를 산화, 중합시켜 발색을 촉진시킨다 [1].

본 조사에서는 사용한 염모제에 대한 성분을 확인하지 못하였다. 염모제의 종류가 다양하고 한 가지 제품에 여러 종류의 화학물질이 함유되어 있어 염모제별로 발생하는 신체증상을 파악할 수 없었다. 향후 염모제의 부작용으로 피부과 또는 안과를 방문하는 사람들을 대상으로 상품명을 조사하여 건강장해와의 관련성을 파악할 필요가 있다.

미국 산업안전보건연구원은 미용사들이 사용하는 3,000여 종의 화학물질 중 30%를 독성물질로 분류하고 있다 [19]. 또한 국제암연구소는 모발 염색에 사용되는 염모제는 동물에서 돌연변이 및 암을 유발하기 때문에 염모제를 미용사에서 암을 유발할 수 있는 물질로 규정하고 있다 [25,27-29]. 염모제의 구조와 함량은 제품에 따라 다양하지만 어두운 색 계통의 염모제가 밝은색 계통의 염모제보다 돌연변이 및 암 유발 화학물질이 더 많다고 알려져 있다 [29].

유통되고 있는 산화형 염모제 성분 중 89%가 돌연변이 유발이 가능하다고 하며 [25], 염모제는 모발 염색 과정에서 피부와 두피로 흡수될 수 있으므로 더욱 중

요한 문제로 대두되고 있다 [30-32]. 그러나 염모제의 사용과 암 발생과 관계는 논란이 많다. 그 중 염모제 사용과 방광암 발생 사이의 관련성에 대하여 서로 다른 연구 결과가 발표되어 논란이 되고 있다 [33]. Henley와 Thun [34]은 영구적 염모제의 사용과 방광암 발생과는 상관이 없다고 하였으나, Gago-Dominguez 등 [13]은 암발생의 위험이 있다고 보고하고 있다. 결론적으로 염모제 사용을 금지할 만큼 충분한 증거는 아직 확보되지 못하여 염모제 사용을 제한하는 것은 바람직하지 못하다는 견해가 많다 [29,35,36]. 그러나 어린 시절에 염모제를 사용하는 것에 대해서는 신중을 기할 필요가 있다.

모발 염색 대신에 간편하게 모발을 탈색시킴으로서 모발 염색의 효과를 얻을 수 있는 부분 염색(bleach)도 많이 유행하고 있다. 부분 염색에 사용되는 과산화수소는 각종 섬유 표백에 사용되며 손에 묻으면 흰색으로 탄다. 과산화수소가 인체에 미치는 영향으로는 안구 자극, 코, 입의 점막 자극 등이다 [37]. 모발 염색용 과산화수소는 주로 6%를 사용하는데, 35% 과산화수소는 극약이므로 주의하여야 한다 [38,39].

본 연구의 제한점으로는 모발손상, 피부질환, 안구질환 등의 염모제를 사용한 학생들에서 발생한 임상적 증상과 관련된 객관적 관찰을 수행하지 못하였다는 것

이다. 현미경 관찰, 마찰저항 측정, 팽윤도 측정, 아미노산 조성 변화 측정 등의 객관적인 측정 도구를 사용하지 못하고 피설문자의 감각적 판단에 의존하였다는 점이다 [2,40]. 또한 증상이 염색에 의하여 발생하였는지에 대한 객관성이 부족하다는 점이다.

기존 연구에 사용되었거나 참고할 만한 설문지가 없어 실태파악과 신체증상에 대한 조사에 어려움이 있었다. 증상 설문문의 내용이 안구증상, 피부증상, 모발 증상 등의 다양한 건강장해를 규명하는데 객관적인 측정도구를 사용하지 않은 제한은 있으나 모발 염색에 의해 발생하는 신체증상들은 종양, 전신질환 등을 제외하고 대부분 포함하였다고 생각한다. 안과, 피부과 전문의의 진단을 받지 않고 설문자와 피설문자가 충분히 이해하고 설명할 수 있는 방법으로 쉽게 증상을 진단할 수 있는 방안들이 설문 항목에 포함되어야 한다고 생각하였다. 예를 들어, 모발 증상의 경우 모발을 진단하는 과정 중에 전문적 지식 없이 간편하게 시행할 수 있는 검사가 필요한데 '모발이 푸석푸석하다', '광택이 없다', '모발에 힘이 없다' 등의 감각적 판단, 쉽게 부서지고 끊어지는지를 측정하는 인장 강도 측정 등은 전문가가 아니더라도 일반인들이 쉽게 측정할 수 있다. 마찬가지로 피부와 안구에 대해서도 흔한 증상을 중심으로 자극성 물질에 의한 대표적 증상들을 중심으로 설문 항목을 선정하였다.

조사 대상자 중 어떤 증상을 어느 정도 호소하여야 염색으로 인한 건강장해가 있다고 정의하는 것이 어려웠다. 모발 염색에 의한 신체증상 양성률은 모발, 피부 및 안구 증상군 중 2개 군 이상을 포함하고 10개 항목 중 3개 이상의 증상을 호소하는 경우를 양성으로 정의하였다. 이렇게 함으로서 평소 염색과 관계없이 발생하는 신체증상을 일부 통제할 수 있을 것으로 생각한다. 앞으로 객관성을 위하여 설문지에 대한 타당도와 신뢰도를 조사하는 연구가 필요하다.

다중회귀분석에서 여성, 드라이어 사용, 염색 빈도 및 염색시간이 신체증상 양

성과 관련된 위험요인으로 조사되었다. 여성은 증상에 민감할 수 있고 모발이 많기 때문이라고 추정되며, 드라이어 사용은 열을 가하기 때문이라고 생각한다. 중화제의 사용과 신체증상 양성과는 유의한 관련성이 관찰되지 않았다. Kim 등 [17]과 Ahn과 Lee [18]에 의하면 손상된 모발의 재생을 돕는 방법으로 염색 후 산성을 띤 모발 용품을 사용함으로써 각피의 투과성이 빨리 감소하도록 하여 손상을 줄일 수 있고, 염색제의 pH를 낮추는 방법이나 모발 염색 시간을 감소시키는 방법도 추천하고 있다. 그러나 모발 염색 시간을 감소시키기 위해 모발에 무리하게 열을 가하게 되면 두피에 화상을 입을 수 있고 모발손상을 촉진할 가능성이 있어 주의해야 한다.

모발 염색 후에는 충분한 수분과 유분이 함유한 모발관리제를 사용하는 것이 좋고, 과도한 마찰과 헤어드라이어의 사용을 자제하는 것이 좋다. 모발의 영양 공급 및 성장을 촉진시켜 줄 수 있는 필수 아미노산이 풍부한 단백질의 섭취와 해조류 등을 많이 섭취하는 것이 좋다 [41]. 모발 염색 후 일어나는 각피의 구체적인 변화 및 시기, 재생 시기 등에 대해서는 정확히 알려져 있지 않은 상태이지만 8주 후 처음 상태로 회복되었다고 한다 [18]. 그래서 재염색을 시행할 경우 염색시기를 8주 이후로 늦추는 것이 좋다.

현재까지 염모제 사용을 제한할 만큼 발암성에 대한 명확한 연구는 없고 염모제에 포함되어 있는 돌연변이 유발 물질과 발암성 물질에 대한 논란이 계속 진행되고 있는 만큼 염모제 사용에 신중하여야 한다. 접촉성 피부염과 아나필락시스 등을 예방하기 위해 모발 염색을 하기 24시간 전에 피부 첩포검사를 시행하는 것이 필요하며 [42], 염모제 제조사의 철저한 실험과 염색 물질의 선별이 염색으로 인한 부작용을 최소화하는데 중요한 역할을 할 것이다. 올바른 모발 염색 방법에 대한 교육과 홍보, 건강장해에 대한 연구가 필요하다.

## 결론

최근 유행하고 있는 모발 염색의 실태와 관련 건강장해를 조사하기 위해 2002년 3월 11일부터 15일까지 5일간 중소도시에 위치한 대학 신입생들을 대상으로 자기 기입식 설문 조사를 실시하여 1,499명을 연구대상으로 하였다.

본 조사에서 대학 신입생들이 모발 염색을 처음 한 시기는 초등학교 재학 중 28명(3.0%), 중학교 재학 중 206명(21.9%), 고등학교 재학 중 361명(38.4%), 고등학교 졸업 이후 345명(36.7%) 등이었다. 조사대상자의 모발 염색 경험률은 62.7%이었으며, 여자(66.2%)가 남자(59.6%)보다 경험률이 유의하게 높았다.

조사대상자의 모발 염색률은 47.8%이었으며, 여자(53.7%)가 남자(42.5%)보다 유의하게 높았다. 염색을 하는 이유는 '멋있게 보이기 위해서'가 466명(49.6%), '남들이 하므로'가 169명(18.0%), '이미지 변신을 위하여'가 45명(4.8%), '검은 머리카락이 싫어서'가 23명(2.4%) 등의 순이었다.

현재 모발 염색을 하고 있는 사람을 대상으로 조사한 신체증상 호소율은 '머리카락이 갈라지고 푸석푸석하다' 498명(69.6%), '머리카락이 가늘고 끊긴다' 353명(49.3%), '머리카락이 빠진다' 290명(40.5%), '얼굴과 두피가 가렵다' 179명(25.0%), '비듬이 생긴다' 171명(23.9%) 등의 순이었다. 그리고 전체 761명 중 361명이 모발, 피부 및 안구 증상군 중 2개 군 이상을 포함하고 10개 항목 중 3개 이상의 증상을 호소하여 모발 염색으로 인한 신체증상 양성률은 50.4%이었다. 다중회귀분석에서 모발 염색으로 인한 신체증상 양성과 관련된 위험요인은 여자가 남자에 비하여 교차비가 2.14, 헤어드라이어 사용이 1.36, 염색빈도 중 1~2회에 비해 3회 이상이 1.48, 염색시간 중 30분 이하에 비해 60분 이후가 2.18 등이었다.

본 연구에서 대학 신입생 중 많은 사람이 염색을 경험하였고 현재 염색을 시행

하고 있는 것으로 조사되었다. 또한 염모제 사용은 모발, 피부, 안구 등에 여러 증상을 유발하는 것으로 조사되었다. 염모제로 인한 건강장해에 대한 예방대책으로 모발 염색 전 피부 검사를 통한 적합성 여부를 판단하는 것이 필요하며, 가급적 염색을 피하는 것이 바람직하다. 앞으로 모발 염색으로 인한 다양한 건강장해와 발암성에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 이상근, 안현경, 양선미, 전선정. 전문가를 위한 모발 염색디자인. 형설출판사; 1998; (49-51쪽)
2. 대학생 80~90% "머리염색 해봤다". 대한매일신문 2000 Sep 14;26
3. Guerra L, Bardazzi F, Tosti A. Contact dermatitis in hairdressers' clients. *Contact Dermatitis* 1992; 26(2): 108-111
4. Oshima H, Tamaki T, Oh-I T, Koga M. Contact anaphylaxis due to para-aminophenol and para-methylaminophenol in hair dye. *Contact Dermatitis* 2001; 45(6): 359
5. Chugh KS, Malik GH, Singhal PC. Acute renal failure following paraphenylenediamine [hair dye] poisoning: report of two cases. *J Med* 1982; 13(1-2): 131-137
6. Yagi H, el Hendi AM, Diab A, Elshikh AA. Paraphenylenediamine induced optic atrophy following hair dye poisoning. *Hum Exp Toxicol* 1996; 15(8): 617-618
7. Belton AL, Chira T. Fatal anaphylactic reaction to hair dye. *Am J Forensic Med Pathol* 1997; 18(3): 290-292
8. Sanchez-Guerrero J, Karlson EW, Colditz GA, Hunter DJ, Speizer FE, Liang MH. Hair dye use and the risk of developing systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheum* 1996; 39(4): 657-662
9. Cantor KP, Blair A, Everett G, VanLier S, Burmeister L, Dick FR, Gibson RW, Schuman L. Hair dye use and risk of leukemia and lymphoma. *Am J Public Health* 1988; 78(5): 570-571
10. Zahm SH, Weisenburger DD, Babbitt PA, Saal RC, Vaught JB, Blair A. Use of hair coloring products and the risk of lymphoma, multiple myeloma, and chronic lymphocytic leukemia. *Am J Public Health* 1992; 82(7): 990-997
11. Mele A, Szklo M, Visani G, Stazi MA, Castelli G, Pasquini P, Mandelli F. Hair dye use and other risk factors for leukemia and pre-leukemia: a case-control study.

- Italian Leukemia Study Group. *Am J Epidemiol* 1994; 139(6): 609-619
12. Nagata C, Shimizu H, Hirashima K, Kakishita E, Fujimura K, Niho Y, Karasawa M, Oguma S, Yoshida Y, Mizoguchi H. Hair dye use and occupational exposure to organic solvents as risk factors for myelodysplastic syndrome. *Leuk Res* 1999; 23(1): 57-62
  13. Gago-Dominguez M, Chan KK, Ross RK, Yu MC. Permanent hair dye and bladder cancer risk. *Int J Cancer* 2001; 94(6): 905-906
  14. Nasca PC, Lawrence CE, Greenwald P, Chorost S, Arbuckle JT, Paulson A. Relationship of hair dye use, benign breast disease, and breast cancer. *J Natl Cancer Inst* 1980; 64(1): 23-28
  15. Tzonou A, Polychronopoulou A, Hsieh CC, Rebelakos A, Karakatsani A, Trichopoulos D. Hair dyes, analgesics, tranquilizers and perineal talc application as risk factors for ovarian cancer. *Int J Cancer* 1993; 55(3): 408-410
  16. Cho JA, Oh EH, Sul DG, Lee Ei. DNA damage in lymphocytes after hair dyeing and related factors among women volunteers. *Korean J Prev Med* 2002; 35(4): 275-281 (Korean)
  17. Kim SJ, Lee WS, Choi EH, Ahn SK. Damage and regeneration of hair cuticles after permanent coloring; Sequential microscopic changes. *Korean J Dermatol* 1996; 34(2): 257-263 (Korean)
  18. Ahn HJ, Lee WS. An ultrastructural study of hair fiber damage and restoration following treatment with permanent hair dye. *Int J Dermatol* 2002; 41(2): 88-92
  19. Kang DM, Lee JT, Kang MS, Park SH, Urm SH, Kim SJ, Jeong KW, Shon HS, Park BJ. Prevalence on dermatologic, respiratory and musculoskeletal symptoms among hairdressers. *Korean J Occup Environ Med* 1999; 11(3): 385-392 (Korean)
  20. 머리염색약 시장 급성장. *문화일보* 2002 Apr 20;11
  21. Yoon HS, Hwang SH, Lee HR, Kim SH, Park YS, Kweon NH, Cheong HJ, Kim DH, No HJ, Hong SH, Park BC, Lee K, Cheong HK. A study on the health effects of hairdye. *Dongguk J Med* 2002; 9(1): 160-173 (Korean)
  22. "머리염색 조심하세요" 화상 등 염색제 피해 늘어나. *동아일보* 2001 Oct 23;29
  23. Yagi H, el Hind AM, Khalil SI. Acute poisoning from hair dye. *East Afr Med J* 1991; 68(6): 404-411
  24. Sood AK, Yadav SP, Sood S, Malhotra RC. Hair dye poisoning. *J Assoc Physicians India* 1996; 44(1): 69
  25. Ames BN, Kammen HO, Yamasaki E. Hair dyes are mutagenic: identification of a variety of mutagenic ingredients. *Proc Natl Acad Sci USA* 1975; 72(6): 2423-2427
  26. Bolduc C, Shapiro J. Hair care products: waving, straightening, conditioning, and coloring. *Clin Dermatol* 2001; 19(4): 431-436
  27. Ferguson LR, Robertson AM, Berriman J. Direct-acting mutagenic properties of some hair dyes used in New Zealand. *Mutat Res* 1990; 245(1): 41-46
  28. Watanabe T, Hirayama T, Fukui S. Mutagenicity of commercial hair dyes and detection of 2,7-diaminophenazine. *Mutat Res* 1990; 244(4): 303-308
  29. Personal use of hair coloring products and risk of cancer. National Cancer Institute's Information on Cancer. Available from: URL:[http://rex.nci.nih.gov/INFO\\_CANCER/Cancer\\_facts/Section3/FS3\\_32.html](http://rex.nci.nih.gov/INFO_CANCER/Cancer_facts/Section3/FS3_32.html)
  30. Frenkel EP, Brody F. Percutaneous absorption and elimination of an aromatic hair dye. *Arch Environ Health* 1973; 27(6): 401-404
  31. Kiese M, Rauscher E. The absorption of p-toluenediamine through human skin in hair dyeing. *Toxicol Appl Pharmacol* 1968; 13(3): 325-331
  32. Yourick JJ, Bronaugh RL. Percutaneous penetration and metabolism of 2-nitro-p-phenylenediamine in human and fuzzy rat skin. *Toxicol Appl Pharmacol* 2000; 166: 13-23
  33. Miller AB, Bartsch H. Hair dye use and bladder cancer. *Int J Cancer* 2001; 94(6): 901-902
  34. Henley SJ, Thun MJ. Permanent hair dye and bladder cancer risk. *Int J Cancer* 2001; 94(6): 903-904
  35. Colditz GA. Hair dye and cancer: re-assuring evidence of no association. *J Natl Cancer Inst* 1994; 86(3): 164-165
  36. Robb-Nicholson C. By the way, doctor. Can you tell me if hair dye can cause cancer? *Harv Womens Health Watch* 2001; 8(12): 8
  37. ACGIH. Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices; Hydrogen peroxide. 2001.
  38. Natow AJ. Hair bleach. *Cutis* 1986; 37(1): 28-30
  39. Widstrom L. Allergic reactions to ammonium persulphate in hair bleach. *Contact Dermatitis* 1977; 3(6): 343
  40. 대한피부과학회 교과서 편찬위원회. 피부과학 4판. 여문각;2001, (476-477쪽)
  41. Jung Y, Sung SK. Variations of mechanical? nourishment (amino acid cystine)? shape of cuticle characteristics according to hair coloring manipulation. *J Korean Soc Cloth Ind* 1999; 1(4): 393-396 (Korean)
  42. Larsen WG, Jackson EM, Barker MO, Bednarz RM, Engasser PG, O'Donoghue MN, Strauss JS. A primer on cosmetics. *J Am Acad Dermatol* 1992; 27(3): 469-484