

<연구논문(학술)>

모발의 퍼머넌트 웨이브 형성 및 탈색에 미치는 열 함유 로드들의 영향

전현진¹ · 정찬이² · 임순녀[†]

동신대학교 뷰티미용학과, ¹호남대학교 뷰티미용학과, ²라인 뷰티

A Study of Effects of Heated Rods on Formation of Perm Waves and Hair Bleach

Hyun Jin Jeon¹, Chan Yi Chung² and Sun Nye Lim[†]

Department of Cosmetology, Dong Shin University, Naju, Korea

¹Department of Beauty Art, Honam University, Kwangju, Korea

²Line Beauty, Kwangju, Korea

(Received: January 5, 2014 / Revised: February 14, 2014 / Accepted: March 20, 2014)

Abstract: This study has attempted to figure out the effects of the surface heat of perm rods on hair. For this, after forming perm waves, hair damage and its causes have been investigated with a different hair bleach method. If hair was bleached immediately without shampooing after a perm using the heat of rods, great perm waves were formed. However, severe damage was found on the hair because of the heated rods. In addition, when hair was shampooed and dried after the perm, hair bleach was more effective. It has been confirmed that hair was damaged because of high temperature of the surface of the rods. In fact, the heated rods had a direct effect on hair damage. According to these results, it has been confirmed that heat-based perms can accelerate hair damage. Therefore, it is necessary to perform a study on the minimization of the heating of permanent tools.

Keywords: perm wave, bleach, rod, damage, temperature

1. 서 론

현대사회의 모발 퍼머넌트 고객들은 급격하게 변화하는 사회구조와 다양한 문화의 교류 속에서 새로운 가치관과 미의식 속에서 항상 아름답고 건강한 모발이 유지되기를 원하고 있다¹⁾. 또한 퍼머넌트 시간을 단축시키며 자연스럽게 탄력있는 웨이브 형성을 위해 미용실에서 화학적인 기술을 한다. 하지만 모발은 단백질 섬유로 구성되어 있기 때문에 퍼머넌트 시술 시 화학약품 처리 및 물리적인 도구인 로드 등에 영향을 받는다. 이는 새로운 스타일의 창출을 위한 물리적인 자극이나 잦은 화학적 용제의 사용으로 인해 모발이 손상될수록 스타일링도 제대로 할 수 없기 때문에 미용분야에서도 기존의 외향적인 아름다움을 추구하는 스타일링뿐만 아니라 모발 자체의 건강을 유지할 수 있는 트리트먼트(treatment)의 개념으로 점차 확대되고 있다.

더욱이 현대에는 개성을 중요시하는 사회이므로 도구를 이용한 헤어스타일의 변형 등으로 자신의 아름다움을 표현하기도 한다²⁾. 퍼머넌트는 화학적인 방법을 이용하여 모발이 가지고 있는 본래의 구조를 변형시켜 오래 지속되는 웨이브를 만들어주는 미용 기술이다³⁾. 또한 탈색은 염색처럼 모발에 다른 어떤 색깔을 도입시키는 것이 아니라, 탈색제로 모발의 멜라닌 색소를 분해하는 것으로 원래의 모발보다 밝은 색조로 하거나 모발염색을 효과적으로 하기 위한 기술이다⁴⁾. 모발의 명암 효과와 울동적인 움직임을 얻기 위해서 본 모발의 색상보다 밝은 색상으로 또는 부분적인 시술에서는 탈색을 하는 경우가 많다⁵⁾.

한국인의 모발은 흑색이나 흑갈색의 경향이 강하여 모발 색상을 변화시키기 위해서는 먼저 탈색시술을 하여야 한다⁶⁾. 지속적인 화학적인 시술 방법들은 퍼머넌트 시 컬(curl)의 탄력성이 떨어지고, 염색 시에는 색상의 유지력이 짧아지는 현상을 초래한다.

헤어케어제품인 트리트먼트제는 모발에 화학적 시술을 할 때 손상을 보호할 수 있는 보조 용제로 트

[†]Corresponding author: Sun Nye Lim (isn6685@nate.com)
Tel.: +82-61-330-3295 Fax.: +82-62-268-5235
©2014 KSDF 1229-0033/2014-3/63-70

리트먼트제를 사용하여 염색이나 탈색 후 퍼머넌트 시술과정에서 모발의 손상도를 최소화시키면서 시술할 수 있는 제품이라 할 수 있다. 또한 열을 이용한 아이론 퍼머넌트 웨이브 시술 시 트리트먼트 처리시점에 따른 모발 손상도 시술 도중에 중산처리 트리트먼트를 함으로써 열과 화학처리에 대한 손상을 효율적으로 방지해준다는 연구가 있었다⁷⁾. 여러 가지 미용 기구가 발명되어 현재 미용실에서 꾸준히 많이 시술되고 있는 직편은 로드를 가열 시킨 후 작업이 이루어진다. 이런 로드로 웨이브된 상태를 연구한 논문은 디지털 퍼머넌트 웨이브 시술에서 연화 정도에 따른 웨이브 평가⁸⁾ 및 가열식 원적외선 실리콘 펌 기기를 이용한 펌 시술 방치시간에 따른 모발의 변화 연구 등이 있다⁹⁾. 이처럼 직편 로드예 의한 선행연구에서는 모발의 손상을 방지하기 위한 연구는 시술 과정에 따른 모발 손상 연구에 미치고 있고 또한 열을 이용한 시술과정에 따른 연구는 있지만 로드에서 얻어지는 온도로 인한 손상 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 퍼머넌트 웨이브, 염색, 탈색은 대표적인 모발의 손상을 가져오는 요인들인데 이러한 요인들 중에서 퍼머넌트 시술 시 로드의 표면 열이 모발에 미치는 영향을 연구하기 위해 모발의 웨이브 형성 후 탈색 시술 방법을 다르게 하여 모발의 손상 정도와 손상을 최소화하는 자료를 얻어 열을 이용한 퍼머넌트 시술에 있어서 효과적으로 탈색할 수 있는 방법도 제시하고자 한다. 또한 현재 유행하는 화학적인 시술들은 모발의 손상을 과도하게 하는 경향이 많다.

그러므로 본 연구에서는 로드의 열이 모발에 손상에 미치는 영향을 연구하여 향후 퍼머넌트 시술에 의한 모발 손상을 최소화시킬 수 있는 방법으로 열이 모발에 직접적으로 닿지 않는 로드를 개발하는 데 있어 기초자료로 제공하고자 한다.

2. 실험

2.1 시료, 시약

2.1.1 모발 시료

본 실험에서 사용한 모발은 태어나서 지금까지 화학적 처리를 하지 않은 건강한 여자 중학교 2학년 여학생의 모발로 명도는 5 Level이었다. 자연적인 손상모를 제거하기 위하여 3cm 정도의 모발을 블런트 컷한 후 여학생의 모발에 직접 브로킹하여 후두부 부분의 모발에 퍼머넌트 시술을 하고 탈

색하여 시료처리 하였다. 파라핀 로드(12호)와 옥 로드(12호)의 굵기의 로드로 와인딩 하였다.

2.1.2 퍼머넌트 웨이브 시약

본 실험에 사용한 퍼머넌트 웨이브 용제는 미용실에서 일반적으로 사용하는 A사의 시스테인을 주제로 한 제 1액과 과산화수소를 주제로 한 제 2액으로 구성된 clinic multi perm제를 사용하였다.

2.1.3 탈색 시약

본 실험에 사용한 탈색제는 과황산칼륨과 과황산암모늄을 주성분으로 한 분말 타입의 제 1제와 액상 타입의 과산화수소(6%)를 산화제로 한 A사 제품을 1 : 3의 비율로 혼합하여 사용하였다.

2.1.4 측정

로드의 표면온도 측정은 Mobile Corder(MV230-3-2-1-1F, Yokogawa, China)를 사용하여 측정을 하였다. 또한 색차계(color reader, JP/jc-801S)를 사용하여 모발의 탈색 정도 측정하였다. 이때 시료모발의 탈색정도는 5회씩 측정한 후 평균값을 구하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 퍼머넌트

실험에 사용된 모발을 모발 시료를 만들어 실험을 하게 되면 정확한 텐션이나 체온으로부터 생기는 온도를 유지하기 어렵기 때문에 고객의 모발에 직접 와인딩을 하였다. 파라핀 로드와 옥 로드를 이용하여 실험하기 위해 golden point에서 back center로 blocking하여 다시 중앙으로 2등분하여 총 4등분으로 나누어 왼쪽 모발 2등분에는 파라핀 로드를 사용하여 시술 하였고 오른쪽 모발 2등분은 옥 로드를 사용하여 시술하였다. 시술 과정의 blocking을 Figure 1에 나타냈다.

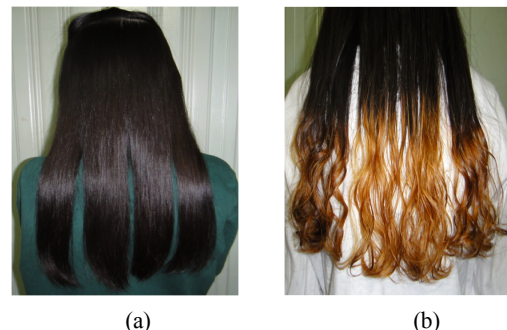


Figure 1. Photograph of blocking.

(a) : blocking, (b) : bleached hair after permanent setting

2.2.2 탈색

퍼머넌트 과정 중에서 제 2제 도포 직후 rod out 시키고 center에서 나눈 상태에 왼쪽 모발에 곧바로 탈색제의 제 1제와 제 2제를 1 : 3의 비율로 hair dyeing brush로 혼합한 즉시 모발에 탈색제를 도포한 후 공기와 접촉하지 않도록 알루미늄 호일로 감쌌다. 20분 자연 방치하여 따뜻한 물로 깨끗하게 행균 후 자연 건조하였다. center에서 나눈 상태에 오른쪽 모발은 제 2제 도포 후 10분이 경과한 후 rod out 시키고 미지근한 물로 깨끗이 행귀 드라이어를 이용하여 건조한 후 탈색제 제 1제와 제 2제를 1 : 3의 비율로 hair dyeing brush로 혼합한 즉시 모발에 탈색제를 도포한 후 같은 조건으로 시술하였다.

2.3 측정

2.3.1 컬 형성력

퍼머넌트 후에 곧바로 탈색한 모발과 퍼머넌트 후에 세척 건조하고 탈색한 모발의 길이 변형율은 실리콘 처리한 곳의 길이 1cm를 뺀 다음 디지털 캘리퍼스를 이용하여 모발의 끝 지점까지 길이를 Figure 2처럼 측정하고, 다음 식(1)로부터 구하였다¹⁰⁾.

$$\text{Wave formation(\%)} = 100 \times [(\text{Length before permanent waving (Bpw)} - \text{Length after permanent waving (Apw)}) / \text{Length after permanent waving (Apw)}] \dots\dots\dots (1)$$

또한 모발을 증류수에 1분간 침지시켜 꺼낸 후 수분을 여과지로 압착하여 제거하고, 컬(curl)이 형성되는 모양 그대로 자연스러운 원으로 말아 자연 건조시켰다.

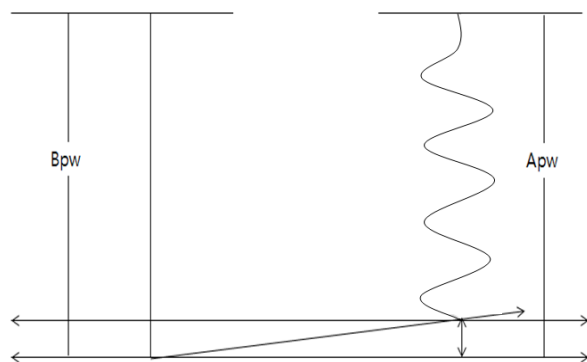


Figure 2. Representation of wave formation after permanent wave treatment.

디지털 카메라(Sony, Japan)를 이용하여 건조된 모발의 사진을 얻고, 퍼머넌트 후에 탈색한 모발 컬의 직경을 측정하는 기준을 나타내었다. 이로부터 컬의 수직 및 수평 직경을 측정한 후, 다음 식(2)로부터 평균 직경을 구하였다¹¹⁾.

$$\text{Curl Formation(mm)} = (a+a') / 2 \dots\dots\dots (2)$$

a : Vertical Diameter of Curl
a' : Horizontal Diameter of Curl

2.3.2 단백질 유출성

퍼머넌트 후에 곧바로 탈색한 모발과 퍼머넌트 후에 세척 건조하고 탈색한 모발 시료 0.25g을 2.5% NaOH수용액 50mL에 60분간 침지한 후에, 이를 여과하여 여과액을 자외-가시 분광광도계(UV-VIS spectrophotometer)로 340nm 파장에서 측정하여 미리 작성된 검량선[Y=3.1X, 단, Y는 광학밀도, X는 가수분해된 모발의 농도(g/dl)]으로부터 유출된 단백질의 양을 평가하였다¹²⁾.

2.3.3 모발 보습성 측정

탈색한 모발 1.0g을 증류수 100ml에 5분간 침지한 후 곧바로 꺼내어 여과지와 여과지 사이에 압착하여 물기를 제거한 후 무게를 측정하고, 이를 40°C의 건조기에서 30분동안 건조를 시킨 후 다음 식(3)으로부터 보습성을 측정하였다¹³⁾.

$$\text{Water retention(\%)} = 100 \times [(WAD - WAI) / WAI] \dots (3)$$

WAD : weight after drying
WAI : weight after immersion

3. 결과 및 고찰

3.1 로드의 표면 온도 측정

각각의 로드 에 내열 테이프를 이용하여 온도 센서가 부착된 상태로 온도 100°C에 셋팅된 각각의 로드 자체가 시간이 지남에 따라 표면온도가 변하는 정도를 1분 간격으로 테스트 하여 Figure 3에 나타냈다. 1분 후의 로드 표면의 온도는 옥 로드가 87.6°C서 서서히 식어가는 것을 알 수 있다. 그러나 파라핀 로드는 1분 후의 파라핀 로드 표면 온도는 82.7°C에서 서서히 낮아지다가 8분대에서는 옥 로드의 표면 온도에 비해 표면의 온도가 높음을 알 수 있었다. 이러한 결과를 토대로 표면 온도의 특성을 가지고 모발 손상도에 관한 실험을 하였다.

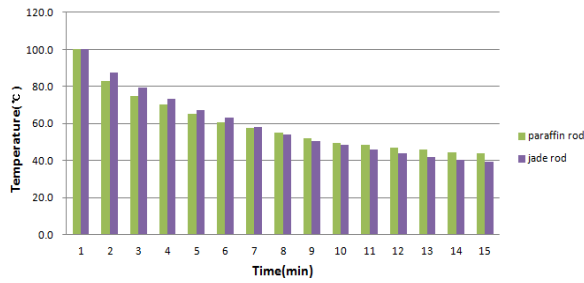


Figure 3. The temperature change of rod.

3.2 모발의 웨이브 형성력

퍼머넌트 웨이브는 쉽게 절단되지 않는 시스템 가교결합을 퍼머넌트 웨이브제의 제 1제와 같은 환원제에 의해서 cystine결합을 절단하여 미용기구로 모발을 변형시킨 후에 다시 퍼머넌트 웨이브제의 제 2제와 같은 산화제를 이용하여 cystine 가교결합을 다시 형성시켜 영구적으로 지속되는 모발의 변형을 말한다. 모발의 웨이브 형성력은 시술조건에 변할 수 있으며, 본 연구에서는 로드의 열로 인한 퍼머넌트 웨이브 후 세척 여부에 따른 웨이브 형성력을 살펴보았다.

3.2.1 모발의 웨이브 형성 및 길이 변형을

파라핀 로드와 옥 로드를 사용하여 실험한 웨이브 형성력의 결과는 Figure 4와 Table 1과 같다. (a)의 original 시료의 길이는 15cm, (b)의 permanent waved 시료의 길이는 10.8cm(38.88%), (c)의 bleached immediately(paraffin rod) 시료의 길이는 10cm(50%), (d)의 bleached immediately(jade rod) 시료의 길이는 11cm(36.36%)로 paraffin rod를 이용한 웨이브 형성력이 우수하여 로드의 열이 빨리 식는 jade rod로 형성된 모발의 웨이브가 감소함을 알 수 있었다. 또한 (e)의 bleached after washing(paraffin rod) 시료의 길이는 10.7cm(40.18%), (p)의 bleached after washing(jade rod) 시료는 11.8cm(27.11%) 이었다. 이러한 결과는 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발과 탈색처리 시술전의 웨이브 형성력을



(a) (b) (c) (d) (e) (f)

Figure 4. Morphology of hair bleached after permanent.

- (a) : original
- (b) : permanent waved
- (c) : bleached immediately(paraffin rod)
- (d) : bleached immediately(jade rod)
- (e) : bleached after washing(paraffin rod)
- (f) : bleached after washing(jade rod)

비교한 결과 탈색 전의 모발의 웨이브 형성력이 떨어졌음을 알 수 있었다. 즉, 퍼머넌트 후에 곧바로 탈색한 모발의 웨이브 형성력이 우수하다는 것을 알 수 있었다. 또한 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 드라이어로 건조 시킨 후 탈색한 모발의 웨이브 형성력이 떨어졌음을 알 수 있었다.

3.2.2 컬의 직경

Figure 5와 Figure 6의 직경은 탈색방법에 따른 컬의 직경을 나타냈다. Figure 5는 파라핀 로드를 사용하여 퍼머넌트 웨이브 후에 탈색한 모발로 컬의 직경을 사진으로 제시하였다. 파라핀 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발의 평균 직경은 3.5cm이며, 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 평균 직경은 4.0cm임을 알 수 있었다. Figure 6은 옥 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색처리한 모발의 평균 직경은 3.8cm이며, 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 평균 직경은 4.3cm임을 알 수 있었다.

Table 1. Average length of hair treated with various bleaching conditions(untreated-15cm)

Kind of used rod for wave formation	Length of hair	Length of hair bleached immediately	Length of bleached after washing and dry
Untreated	15cm	-	-
Paraffin	-	10cm	10.7cm
Jade	-	11cm	11.8cm

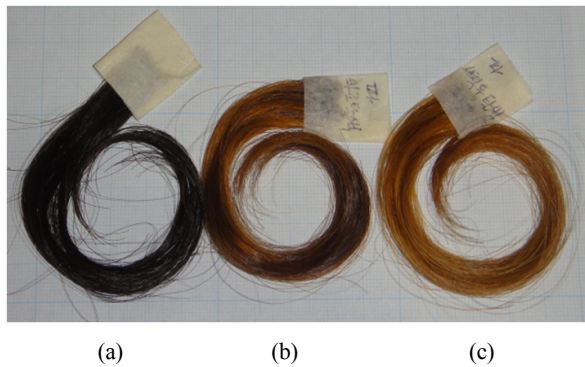


Figure 5. Curl formation after permanent wave treatment.
 (a) : unbleached hair
 (b) : bleached immediately(paraffin rod)
 (c) : bleached after washing(paraffin rod)

Table 2. Average diameter of hair treated with various bleaching conditions

Kind of used rod for wave formation	Length of hair bleached immediately	Length of bleached after washing and dry
Paraffin	3.5cm	4.0cm
Jade	3.8cm	4.3cm

세척하지 않고 바로 탈색한 모발의 직경이 우수한 것은 제 1제의 작용 시간이 길어진 결과로 사료된다.

Table 2는 직경의 길이를 나타내었다. 직경의 길이는 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 직경 및 모발의 형상인 길이 변형율이 조금씩 넓어져 컬 형성력이 떨어짐을 알 수 있었다. 즉, 컬 직경의 측정값으로부터도 퍼머넌트 후에 곧바로 탈색한 모발의 웨이브 형성력이 우수하다는 것은 퍼머넌트 웨이브제를 씻어내지 않고 탈색을 진행하여 퍼머넌트 시술 시간이 연장된 결과로 보여진다. 이러한 결과로 볼 때 퍼머넌트 웨이브제를 씻어내지 않고 탈색한 모발의 시료가 더 손상되었을 것이라 사료된다.

3.3 모발의 탈색 정도

모발의 탈색은 모발에 존재하는 흑갈색 계통의 멜라닌 색소를 산화시켜 이루어진다. 탈색제 중의 제 1제인 알칼리제는 모발을 팽창시키는 역할을 하고, 제 2제인 과산화수소는 분해되면서 활성산소를

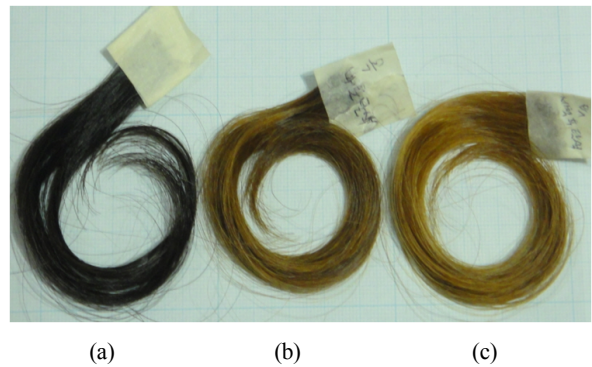


Figure 6. Curl formation after permanent wave treatment.
 (a) : unbleached hair
 (b) : bleached immediately(jade rod)
 (c) : bleached after washing(jade rod)

Table 3. Lightness of hair bleached at various conditions (lightness of original hair : 9, 24)

Kind of used rod for wave formation	Length of hair bleached immediately	Length of bleached after washing and dry
Paraffin	24.06cm	50.13cm
Jade	34.73cm	74.19cm

발생시켜 모발의 멜라닌 색소를 산화시킴으로써 탈색되어 모발의 명도가 밝게 된다. 모발 염색이나 탈색의 명도는 0에서 100까지로 표시되며 0은 어두운 Black을 나타내고 100에 가까울수록 밝은 White를 나타낸다. 옥 로드를 사용하여 퍼머넌트 후 탈색한 결과는 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발은 74.19의 명도 값을 나타냈으며, 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발은 34.73의 명도 값을 나타냈다.

Table 3처럼 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색처리한 모발의 명도가 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 명도에 비하여 Level이 낮게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 퍼머넌트 후에 모발을 세척하지 않았기 때문에 퍼머넌트용 약제 용액이 과도하게 모발 표면에 잔존하고 있어서 탈색제가 흡수되는 것을 방해 받았기 때문으로 사료된다. 이와는 반대로 퍼머넌트 후에 모발을 세척했기 때문에 퍼머넌트 용액이 충분히 제거되어서 탈색제가 모발의 내부로 용이하게 침투하여 탈색의 조건을 최적화 시켰기 때문으로 사료된다.

3.4 단백질 유출성

모발의 손상정도를 평가할 수 있는 방법으로 모발의 단백질 유출성을 측정하는 방법이 있다. 이는 퍼머넌트와 탈색된 모발을 알칼리 용액으로 처리했을 때, 용출되어 나오는 단백질의 양으로 모발의 손상도를 평가하는 방법이다. 용출되어 나오는 양이 많을수록 손상이 크다는 것을 의미한다. 퍼머넌트제와 탈색제는 환원제, 알칼리제 외에 과산화수소에 의한 색소의 산화 탈색 작용으로 모발의 손상이 클 것으로 예상된다.

Figure 7과 Figure 8에 처리조건에 따른 용출성을 나타내었다. 그래프를 보면 아무런 시술을 하지 않은 본 시료의 단백질 용출성은 0.66%였는데 파라핀 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발의 단백질 용출성은 1.26% 수준이었다. 하지만 옥 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발의 단백질 용출성은 1.52% 수준으로 높았다.

그리고 파라핀 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 단백질 용출성은 1.05% 수준이었다. 옥 로드의 경우 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 단백질 용출성은 1.40% 수준이었다. 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발에서는 표면 온도의 열이 초기에 많이 올라갔던 옥 로드로 퍼머넌트한 모발이 더 손상되었음을 알 수 있었다.

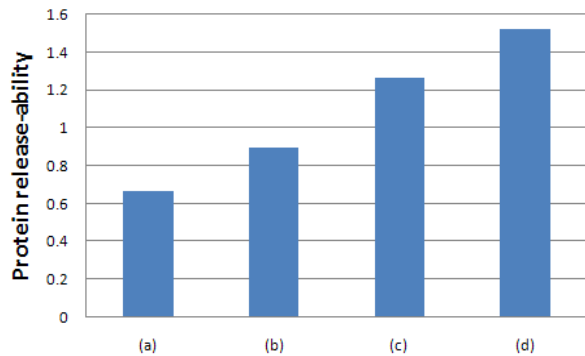


Figure 7. Protein release-ability of hair permanent waved and bleached.

- (a) : untreated hair
- (b) : unbleached hair
- (c) : bleaching immediately of paraffin rod
- (d) : bleaching immediately of jade rod

파라핀 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 단백질 용출성은 1.05%이므로 퍼머넌트 한 후 곧바로 탈색 처리한 모발의 단백질 용출성은 1.26%로 0.21%가 높았다. 옥 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 단백질 용출성은 1.40%이므로 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발에서 단백질 용출성이 1.52%로 0.12%가 높았다. 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시켜 탈색한 모발에서도 표면 온도의 열이 초기에 많이 올라갔던 옥 로드로 퍼머넌트한 모발이 더 손상되었음을 알 수 있었다.

이런 결과로 볼 때 직편의 로드를 이용하여 퍼머넌트를 시술한 결과 로드의 열의 의해 단백질의 유출이 많이 됨을 알 수 있었다. 또한, 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발에서 단백질 유출량이 증가함을 알 수 있으며, 손상의 정도가 크다는 것을 의미한다. 이와 같은 경향은 퍼머넌트가 계속 진행 중인 상태에서 탈색제를 도포하는 경우에는 약제의 농도가 과도하여 모발의 손상을 유도할 것으로 사료된다.

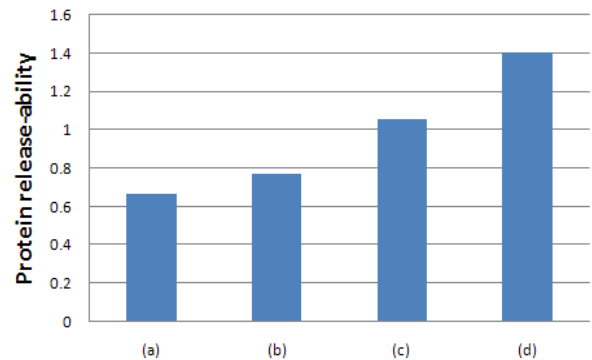


Figure 8. Protein release-ability of hair permanent waved and bleached.

- (a) : untreated hair
- (b) : unbleached hair
- (c) : bleaching after washing of paraffin rod
- (d) : bleaching after washing of jade rod

3.5 모발의 보습성

모발의 손상도가 크면 수분의 보유력이 약화되어 수분량은 적게 되기 때문에 수분량은 모발 손상도의 하나의 표준이 된다. 모발의 보습성은 모발이 얼마나 수분을 잘 유지하는가를 나타내는 성질로써 모발의 손상정도를 평가하는데 응용할 수 있다.

모발은 케라틴 단백질로 수산기, 아민기, 카르복실기와 같은 친수성이 높은 기능기들을 많이 함유하고 있어 보습성이 우수하다. 이로 인해 모발은 윤기있는 촉촉함을 유지하게 된다. 모발이 손상되면 다공성모가 되면서 물에 침지하였을 때 흡수량은 커지지만, 수분의 보유력이 약해져 쉽게 수분을 잃게 되므로 모발을 푸석푸석하게 만든다. 파라핀 로드와 옥 로드 사용하여 보습성을 측정 한 결과는 다음 Figure 9에 나타났다.

결과에 의하면 파라핀 로드를 사용하여 실험한 결과 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발의 보습성은 -30.58, 옥 로드를 사용한 결과 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색 처리한 모발의 보습성은 -32.46로 수분 보유력이 더 낮았다. 또한 파라핀 로드를 사용하여 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 보습성은 -29.94, 옥 로드를 사용한 결과 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색한 모발의 보습성은 -30.46로 수분 보유력이 더 낮았다.

이러한 결과로 볼 때 퍼머넌트 후 바로 탈색한 모발의 보습성이 퍼머넌트 후 세척하여 드라이어로 건조시켜 탈색한 모발보다 많게 나타나 모발의 손상도를 줄일 수 있는 시술방법은 퍼머넌트 후에 모발을 세척하고 건조 시킨 후 탈색하는 것임을 알 수 있었다.

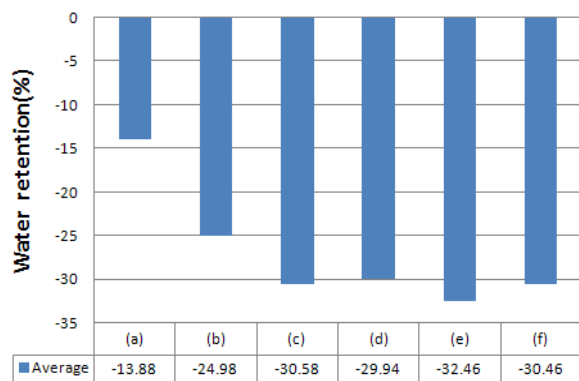


Figure 9. Water retention of hair permanent waved with paraffin and jade rod and bleached.

- (a) : untreated hair
- (b) : unbleached hair
- (c) : bleached immediately of paraffin rod
- (d) : bleached after washing of paraffin rod
- (e) : bleached immediately of jade rod
- (f) : bleached after washing of jade rod

4. 결 론

본 연구는 미용 산업 현장에서 퍼머넌트 웨이브 시술시 일반적으로 사용되는 로드의 표면 온도에 의한 모발의 손상도 및 형태학적 변화에 미치는 영향을 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 퍼머넌트 후에 세척하지 않고 곧바로 탈색처리한 모발이 웨이브 형성에 있어서 더욱 효과적이다.
2. 퍼머넌트 후에 세척하고 건조 시킨 후 탈색처리한 모발이 탈색 효율에 있어 더욱 효과적이다.
3. 로드 표면의 열이 높은 로드에서 형성되어진 웨이브와 탈색진행도는 우수하지만 모발이 더욱 심하게 손상된다.
4. 퍼머넌트 후에 세척하고 건조 시킨 후 탈색처리한 모발이 탈색 효율에 있어 더욱 효과적이지만 표면의 열이 높은 로드로 와인딩한 모발의 손상도가 높았음을 알 수 있어 로드의 표면에 함유한 온도는 직접적인 영향으로 모발손상 되었음을 알 수 있었다.

이러한 결과로 미루어 볼 때 열을 이용한 퍼머넌트도 표면의 열이 높은 로드로 와인딩된 모발손상도가 높았음을 알 수 있었다. 따라서 로드의 열을 최소화 시킬 수 있는 로드의 연구가 이루어져야 하겠다.

References

1. C. S. Kong, A Study on the Androgyny Characteristics Appear in Modern Haircut Style, *J. of the Korea Soc. Beauty and Art*, **14**(2), 61(2013).
2. M. Y. Gwon, S. Y. Park, and Y. K. Seo, "Basic Hair Science", Yaelim, Seoul, p.19, 2004.
3. Y. H. Han, Effect of Moisture Contents on Hair Defect during Hair Permanent Process, M.S. Thesis, Chosun University, 2009.
4. J. W. Hwang, "Advanced Cosmetics", Hyeonmunsa, Seoul, pp.147-171, 1995.
5. S. N. Lim and C. N. Choi, Damage of Hair according to the Bleaching Condition after Permanent Setting, *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **24**(1), 27(2012).
6. J. D. Hwang, The Change of Hair according to

- the Bleaching Methods in the Pre-pigmentation Treatment on Damaged Hair, M.S. Thesis, Catholic University of Daegu, 2007.
7. S. H. Park and M. S. Chang, A Study on Damage Following the Change of Treating Treatment Procedure when Iron Permanent is Treated, *J. of the Korea Soc. Cosm.*, **18**, 267(2012).
 8. J. H. Cho, Estimation of Digital Setting Permanent Wave s Wave by Softening Degree, *J. of the Korea Soc. Cosm.*, **13**, 895(2007).
 9. J. E. Kong, J. A. Kim, S. W. Park, M. O. J-egal, and A. R. Sohn, Comparison of Hair Damage between Heat-Treated Permanent Wave and Non-heat-treated Permanent Wave, *J. of the Korea Soc. Cosm.*, **15**, 494(2009).
 10. S. J. Moon, H. Y. Na, H. J. Bae, and A. R. Jeun, The Effect of a Order for Having a Permanent and Dyeing on Hair Damage and Wave, *J. of the Korea Soc. Beauty and Art*, **11**(4), 5(2010).
 11. H. Y. Yang, M. H. Jang, S. M. Kim, and C. N. Choi, Effect of Solvent in Human Hair Dyeing with Natural Dye(I), *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **21**(2), 22(2009).
 12. J. Lee, S. N. Lim, N. Y. Jung, W. E. Lee, and C. N. Choi, Effect of Solvent in the Dyeing System of Acid Dye/Human Hair, *Textile Coloration and Finishing(J. of Korea Soc. Dyers and Finishers)*, **23**(4), 250(2011).
 13. Y. H. Kim, Comparison of the Children Hair with Adults Hair in Terms of Curl Formation and Mechanical Characteristics, Depending on the Type of Permanent Agent, M.S. Thesis, Kwangju Women's University, 2006.