

세팅기 로드로 와인딩 처리한 버진 헤어의 형태학적 변화에 관한 연구

박장순, 임순녀^{*}

¹송원대학교 뷰티예술학과 부교수

²동신대학교 뷰티미용학과 부교수

A Study on the Morphological Change of Virgin Hair Winding with Setting Machine Rod

Jang-Soon Park¹, Sun-Nye Lim^{2*}

¹Associate Professor, Dept. of Beauty Art, Song-Won University

²Associate Professor, Dept. of Cosmetology, Dong-Shin University

요약 이상적 외모를 위한 현대인의 노력과 관리 행동은 다양하게 표출되고 있으며 성별을 떠나 외모 관리에 과감한 투자를 하고 있다. 하지만 모발 손상이 심각하면 퍼머넌트 웨이브의 결과도 원하는 대로 나오지 않기 때문에 모발 손상을 최소화하면서 탄력 있고 자연스러운 웨이브 형성을 위한 목적으로 연구가 필요하다. 이에 세팅기 로드로 와인딩 처리한 버진 헤어를 대상으로 원자 힘 현미경 탐침 끝의 원자와 시료 표면의 원자 사이에서 발생하는 물리적 상호 작용을 이용하여 형태학적 변화에 관하여 연구하였다. 연구 결과 평균 거칠기(Ra)와 십점 평균 거칠기(Rz)에서 모두 3구간이 각각 214nm와 792nm로 가장 높게 산출되었다. 본 연구를 통해 향후 세팅 퍼머넌트 웨이브 시술 시 모발을 최대 보호할 수 있는 적정 온도의 제안과 열처리 시간의 분배에 대한 해법을 도출할 수 있었다. 더불어 바람직한 세팅 퍼머넌트 웨이브 시술의 객관적 데이터 제공도 충분히 가능하리라 사료한다.

키워드 : 세팅 퍼머넌트 웨이브, 버진 헤어, 원자 힘 현미경, 스케일, 모발 손상

Abstract Modern people's efforts and management behaviors for their ideal appearance are expressed in a variety of ways, and they are making bold investments in appearance management regardless of gender. However, if the hair damage is severe, the permanent wave result does not come out as desired, so research is needed to form elastic and natural waves while minimizing hair damage. Therefore, the morphological change was studied using the physical interaction between the atom at the tip of the probe and the atom at the sample surface in the virgin hair wound with a setter rod. As a result of the study, in the average roughness (Ra) and the ten point average roughness (Rz), the three sections were the highest at 214 nm and 792 nm, respectively. Through this study, it is possible to derive a solution for the distribution of heat treatment time and a suggestion of an appropriate temperature that can maximize the protection of the hair in the future setting permanent wave treatment. In addition, we believe that it will be possible to provide objective data for a desirable setting permanent wave procedure.

Key Words : Setting permanent wave, Virgin hair, Atomic force microscope, Scale, Hair damage

1. 서론

현대인의 외모 관심이 증가함에 따라 이상적이고 아

름다운 외모를 가꾸기 위하여 경제적, 시간적으로 많은 투자를 하고 있다[1]. 이상적인 외모를 위한 현대인의

*Corresponding Author : Sun-Nye Lim(isn6685@nate.com)

Received February 9, 2021

Accepted April 20, 2021

Revised March 11, 2021

Published April 30, 2021

이러한 행동은 성별(性別)을 구분하기 힘들 정도로 더욱 다양하게 표출되고 있다[2]. 또한 젊은 세대에서 고령자에 이르기까지 다양한 여가활동과 건강을 추구하는 웰빙(Well-being) 문화의 사회참여를 통해 현대인의 삶의 질은 상승하는 추세이다[3]. 현대인의 이러한 외모 관리 인식과 라이프 스타일은 타인의 인식과 사회심리적인 가치에 많은 영향을 받게 된다[4]. 하지만 빠르게 변모하는 최첨단시대인 현대사회에서 외모 관리에 지나치게 몰입하다 보면 자칫 외모지상주의에 빠지기 쉬우므로 각자의 미(美) 기준에 따른 적정선에서 타인에게 호감을 주는 외모를 가꾸어야 한다[5].

현대사회에서 본인만의 아름다움을 부각하기 위한 도구인 헤어스타일은 다양한 변화를 통해 외적으로 경쟁력을 상승시킬 수가 있다[6]. 고객의 모발을 손질하여 고객의 외모를 아름답게 관리하고 미적 욕구를 만족시키는 직종인 헤어미용은 행복과 여유를 추구하는 현대인의 웰빙 문화로 정착되고 있다[7]. 이중 퍼머넌트 웨이브는 물리적, 화학적 방법을 이용하여 모발이 지닌 본래 구조를 변형시키면서 오래 지속되는 웨이브를 형성시키는 미용기술이다[8]. 새롭고 참신한 헤어스타일 창출을 위한 물리적 자극 또는 모발에 유해(有害)한 화학적 용제의 잦은 사용으로 인하여 모발은 심각하게 손상되는데, 모발이 손상될수록 헤어스타일링이나 퍼머넌트 웨이브의 결과도 좋지 않게 나오게 된다. 따라서 외적인 추구하고 함께 모발 건강을 유지할 수 있는 유익한 모발 트리트먼트(hair treatment)의 중요성 또한 부각되고 있다[9].

이에 퍼머넌트 웨이브 기술 시 물리적 도구인 로드, 화학약품의 처리, 열전달 등으로 인한 모발 손상을 최소화하고 탄력 있고 자연스러운 웨이브 형성을 위한 연구가 계속 진행되어야 한다. 세팅기 로드로 와인딩 처리한 버진 헤어의 형태학적 변화에 관하여 분석한 본 연구를 통해 세팅 퍼머넌트 웨이브 기술 시 모발 손상을 최소화할 수 있는 적정 온도의 제안과 열처리 시간의 분배에 대한 객관적 해법을 도출하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 실험 시료

본 연구에 사용된 실험 시료는 최근 5년 이상 물리적, 화학적인 기술을 하지 않았으며 흡연 및 특정한 질병이 없는 전라남도 목포시에 거주하는 만 17세 여성의

모발이다. 후두부 두피로부터 5cm 지점에서 길이로 측정하여 묶은 후, 헤어가위를 이용하여 25cm 길이로 커트하여 본 실험용 시료를 채취하였다. 채취된 시료 모발은 실험에 용이(容易)하도록 모발을 각 4g씩 나누어 1cm가량을 실리콘으로 고정하여 고정된 부분을 종이테이프로 감싸서 중성 샴푸로 세척 한 후 자연 건조하여 사용하였다.

2.2. 시술 기기 및 실험 약제

본 연구에 사용된 세팅 퍼머넌트 웨이브 기술 기기로 Tdd-1500 세팅기, 22mm 로드, 클립(clip), 부직포(non-woven fabrics), 퍼머넌트 웨이브 페이퍼(end paper), M社 민두, 꼬리빗(rat tail comb) 등이다.

실험 약제로 헤어살롱에서 많이 사용하는 A社의 열 퍼머넌트 웨이브 전용 용제로 시스틴결합(Cystine bond)을 절단하는 크림 상의 제1 제를 사용했으며, 제2 제는 환원과 절단된 시스틴결합을 재결합하는 액상 산화제를 사용하였다.

2.3. 세팅 퍼머넌트 웨이브 로드의 사전처리

현재 시중에서 시판되는 22mm의 세팅 퍼머넌트 웨이브용 열 로드를 구입하여 둥근 로드 형태의 열 형성력을 점검하였다. 그리고 열 형성력에서 각기 다른 온도를 나타내는 로드를 절반으로 절단하여 내부를 관찰하여 본 실험 로드로 선정하였다.

2.4. 세팅 퍼머넌트 웨이브 와인딩

시료 모발의 모근에서 모간 방향으로 7cm에 제1제 5g씩을 각각 도포를 하여 10분 동안 자연 방치한다. 그리고 모발 끝부분까지 제1 제로 연결하면서 자연 방치하였다. 연화 테스트를 한 후 모발에 남아있는 제1 제를 깨끗이 씻어내기 위해 중성 샴푸를 이용하여 세척하였다. 타올 드라이(towel dry)로 적정 수분량 25 ± 5%가 되도록 건조 시킨 다음, 22mm 로드를 활용하여 두 바퀴 반 와인딩 하였다.

180℃ 온도로 세팅기를 설정하여 10분간 열처리를 한 후, 5분 동안 자연 방치한다. 충분히 열을 식힌 다음 부직포를 제거하여 다시 5분간 열을 식히는 과정을 거친다. 로드 아웃(rod out)을 한 후 제2 제 중화제 바르고 10분 동안 자연 방치한다. 시간이 경과 되었으면 모발 시료를 미온수로 깨끗이 행군 다음 타올 드라이하

고, 모발 시료 웨이브의 방향대로 손질하여 실온에서 자연건조를 하였다.

2.5. 실험 기기

원자 힘 현미경(Atomic Force Microscope, AFM)은 탐침(probe) 끝의 원자와 시료 표면의 원자 사이에서 발생하는 물리적 상호 작용을 이용하여 시료 표면의 형태에 대해 가장 보편적으로 데이터 수집하는 원자 현미경 중 하나이다[10]. 즉 원자 단위 물성에서 원자 간 힘의 작용을 측정함으로써 시료 표면을 측정하거나 탐침에 힘을 가해 시료 표면의 분자나 원자의 배열 조작에 사용한다. 이때 물리적 힘과 함께 자기력, 마찰력, 전기력과 점성, 탄성, 경도 등으로 인한 다양한 물리적인 상호 간섭력이 탐침에 힘을 미치게 된다. 원자 힘 현미경의 제일 커다란 장점은 시료를 공기, 액상, 진공 어디에서나 편하게 해상도로 관찰할 수가 있다는 점이다[11].

세팅기 로드로 와인딩 처리한 버진 헤어의 형태적 변화를 관찰하기 위해 금속 원형 디스크에 카본 테이프(carbon tape)를 붙이고 위에 각각의 모발 시료를 모근에서 모발 끝 방향으로 1cm로 적당히 커트한다. 그리고 단단히 고정된 후, 지지대(stub) 위에 나열하여 움직이지 않은 상태에서 탐침을 시료 표면에 접촉시킨다. 표면에서 수직으로 야기되는 반발력(repulsive force)을 이용하여 원자 힘 현미경으로 모발 표면 상태를 관찰하였다. 모발 표면의 높낮이를 탐침으로 측정하는 원자 힘 현미경은 탐침이 내려오다가 표면에 닿는 부분을 기준으로 측정하면서 모발 시료의 손상도를 측정할 수 있다.

원자 힘 현미경을 활용한 3차원 모발 구조는 한국 Park system社의 XE-100을 이용하였다. 가로 40 μm 세로 10 μm , 높이 3 μm 영역의 동일 조건에서 모발 시료의 큐티클 방향으로 표면 구조를 측정했는데, 모발의 스케일(scale) 형태 구조가 높게 돌출된 부분은 밝게 표현되는 반면 낮게 들어간 부분은 어둡게 표현되면서 모발의 명도 차이를 3D 이미지(3D-image)로 분석한다. 이같이 높낮이에 의한 Line-profile은 모발 상태에 따라 두 개의 역삼각형을 기준으로 하여 높낮이를 측정하면서 모발의 거칠기 데이터(roughness data)를 표현한다. 대부분 모발의 높낮이는 -4 μm 에서부터 0.4 μm 까지 존재하며, 전체 히스토그램 데이터는 -0.8 μm 에서부터 1 μm 까지 분포한다.

3. 실험 결과

3.1. 모발 시료 1구간의 형태학적 특성 변화

가로 40 μm 와 세로 10 μm 범위로 설정한 1구간에 대한 형태학적 특성 변화 측정 결과는 Fig. 1과 같다.

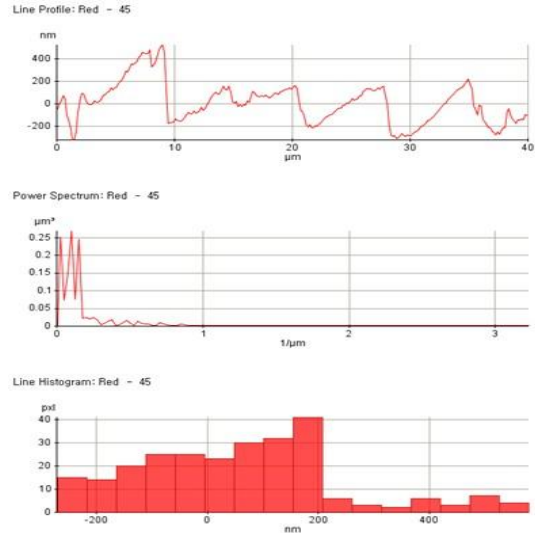


Fig. 1. Changes in morphological characteristics of section 1.

가장 낮은(Min) 부분은 -325nm이고 가장 높은(Max) 부분은 525nm의 높이였으며, 평균(Mean) 높이는 2nm로 나타났다. Mean Line 기준 각 수치가 얼마나 떨어져 있는지를 나타내는 평균 거칠기(Ra)는 144nm로 산출되었으며, 가장 높은 수치 5개 절대값 평균과 가장 낮은 수치 5개의 절대값 평균의 합인 십점 평균 거칠기(Rz)는 723nm로 산출되었다.

3D 이미지는 색상변화가 비교적 많았으며, 모발 스케일 형태의 높낮이가 약간 불규칙한 변화를 보였다. 그리고 Line profile data도 모두 스케일 표면이 약간 불규칙한 것으로 나타났다. 모발의 손상도를 의미하고 스케일 표면의 거칠기를 수치화한 값인 거칠기 데이터는 가로축 기준으로 그래프의 높낮이의 빈번한 변화를 나타냈다. 모발 스케일 간의 경계가 뚜렷한 건강 모발에 비해 박리(剝離) 현상때문에 스케일이 약간 부서지고 들떠 있는 것을 확인하였다.

이는 퍼머넌트 웨이브 시술 전에는 규칙적이고 치밀하게 배열된 모발 표면의 스케일 구조가 시술 후에는

들뜨면서 약간의 형태 변화를 보였다는 임순녀의 선행 연구[12]와 동일 결과이다. 즉 세팅 퍼머먼트 웨이브 시술 과정에서 환원제와 산화제에 의해 모발 손상이 야기 되었으며, 높은 열처리 때문에 스케일 표면이 벌어지면서 분리되고 큐티클 표면으로부터 탈락 현상이 발생했으리라 판단한다.

3.2. 모발 시료 2구간의 형태학적 특성 변화

모발 시료 2구간 가로 40 μm 와 세로 10 μm 범위의 단면 모양에 대한 형태학적 특성 변화 측정 결과는 Fig. 2와 같다.

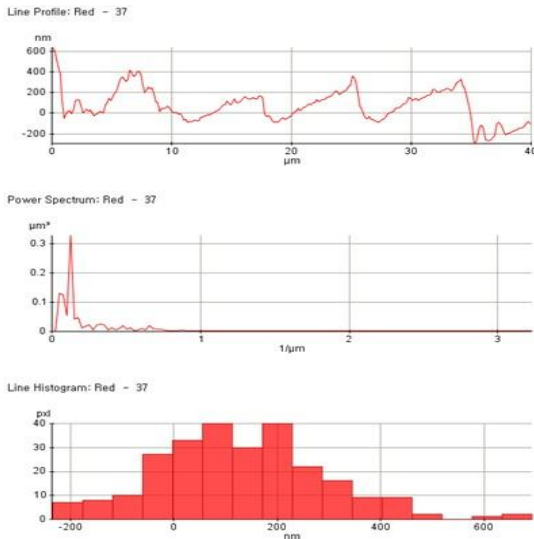


Fig. 2. Changes in morphological characteristics of section 2.

가장 낮은(Min) 부분은 -294nm이고 가장 높은(Max) 부분은 633nm의 높이였으며, 평균(Mean) 높이는 69nm로 나타났다. Mean Line 기준 각 수치가 얼마나 떨어져 있는지를 나타내는 평균 거칠기(Ra)는 127nm로 산출되었으며, 십점 평균 거칠기(Rz)는 5693nm로 산출되었다.

3D 이미지는 색상변화가 비교적 많지 않았으며, 모발 스케일 형태의 높낮이 변화도 적은 편이었다. 그리고 Line profile data는 모두 스케일 표면이 대체로 불규칙한 것으로 나타났다.

3.3. 모발 시료 3구간의 형태학적 특성 변화

세팅기 로드로 와인딩 한 모발 시료의 3구간 가로 40 μm 와 세로 10 μm 범위 단면 모양을 그래프로 나타낸 측정 결과는 Fig. 3과 같다.

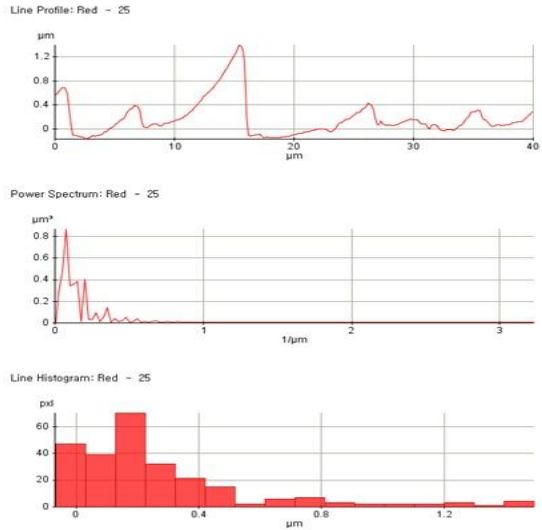


Fig. 3. Changes in morphological characteristics of section 3.

가장 낮은(Min) 부분은 -166nm이고 가장 높은(Max) 부분은 높이가 1392nm이었고, 평균(Mean) 높이는 167nm로 나타났다. 그리고 평균 거칠기(Ra)는 214nm, 십점 평균 거칠기(Rz)는 792nm로 산출되었다. 3D 이미지는 모발 스케일 형태의 높낮이가 매우 불규칙한 변화를 보였으며, 매우 커다란 색상변화를 나타냈다. Line profile data도 가로축 기준으로 그래프 높낮이의 큰 변화를 보이면서 스케일 표면이 매우 불규칙한 것으로 나타났다.

또한 세팅 퍼머먼트 웨이브 시술 모발 시료의 거칠기 수치가 상승함에 따라 스케일이 들떠있고 선명하게 부서져 있는 것을 확인하였는데, 이는 퍼머먼트 웨이브 시술 방법에 따른 열처리 과정에서 모표피(hair cuticle)와 모피질(hair cortex)에 심각한 손상의 진행 단계를 확인하였다는 Oh[13]와 맥(脈)을 같이 한다.

3.4. 모발 시료 4구간의 형태학적 특성 변화

세팅기 로드로 와인딩 한 모발 시료의 4구간 가로 40 μm 와 세로 10 μm 범위의 단면 모양에 대한 형태학적 특성 변화 측정 결과는 Fig. 4와 같다.

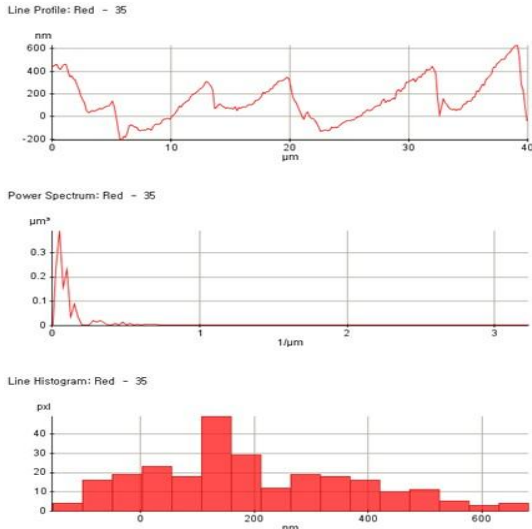


Fig. 4. Changes in morphological characteristics of section 4.

가장 낮은(Min) 부분은 -208nm이고 가장 높은(Max) 부분은 628nm의 높이였으며, 평균(Mean) 높이는 141nm로 나타났다. 평균 거칠기(Ra)는 148nm, 십점 평균 거칠기(Rz)는 640nm로 산출되었다.

3D 이미지는 색상변화가 비교적 많지 않은 편이었고, 스케일 형태의 높낮이도 비교적 많지 않은 변화를 보였다. Line profile data는 스케일 표면이 비교적 불규칙 양상이 나타났다.

3.5. 모발 시료 5구간의 형태학적 특성 변화

모발 시료 5구간 단면 모양을 그래프로 나타낸 측정 결과는 Fig. 5와 같다.

가장 낮은(Min) 부분은 -315nm이고 가장 높은(Max) 부분은 591nm의 높이였으며, 평균(Mean) 높이는 118nm로 나타났다. 평균 거칠기(Ra)는 164nm, 십점 평균 거칠기(Rz)는 685nm로 산출되었다.

3D 이미지는 모발 스케일 형태의 높낮이가 약간 불규칙한 변화를 보였으며, 약간의 색상변화를 나타냈다. 또한 Line profile data는 가로축 기준으로 약간의 그래프 높낮이 변화를 보이면서 스케일 표면이 불규칙한 것으로 나타났다. 이는 세팅 퍼머먼트 웨이브 시술 시 뜨거운 열기구의 사용과 가해지는 물리적 작용으로 인하여 모발 손상이 증가한다는 Lee[14]와 동일 결과이다.

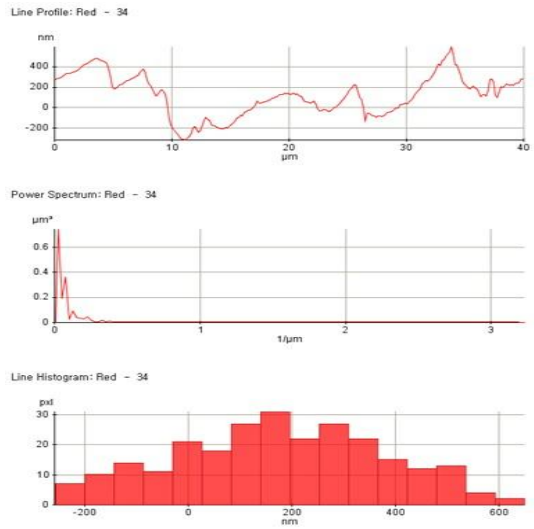


Fig. 5. Changes in morphological characteristics of section 5.

3.6. 모발 시료 6구간의 형태학적 특성 변화

모발 시료의 6구간에 대한 형태학적 특성 변화 측정 결과는 Fig. 6과 같다.

가장 낮은(Min) 부분은 -405nm이고 가장 높은(Max) 부분은 높이가 828nm이었으며, 평균(Mean) 높이는 73nm로 나타났다. 평균 거칠기(Ra)는 176nm, 십점 평균 거칠기(Rz)는 713nm로 산출되었다.

3D 이미지는 비교적 큰 색상변화를 보였으며, 모발 스케일 형태의 높낮이도 비교적 큰 변화를 보였다. Line profile data는 스케일 표면이 불규칙적 양상이 나타났다.

6구간은 모다발 끝 방향에 위치하기 때문에 타 구간과 비교해 와인딩이 먼저 시술되었을 뿐만 아니라 열 방치 시간도 상대적으로 긴 부분이다. 따라서 열에 노출되는 시간과 비례하여 모발 손상도 증가하게 된다. 열 퍼머먼트 웨이브 시술 시 열 방치 시간이 길어질수록 모발 스케일의 박리가 증가하고 피질과 간격도 들뜨게 되면서 모발 손상이 증가한다는 최수경의 선행연구 [15]도 이를 뒷받침하고 있다.

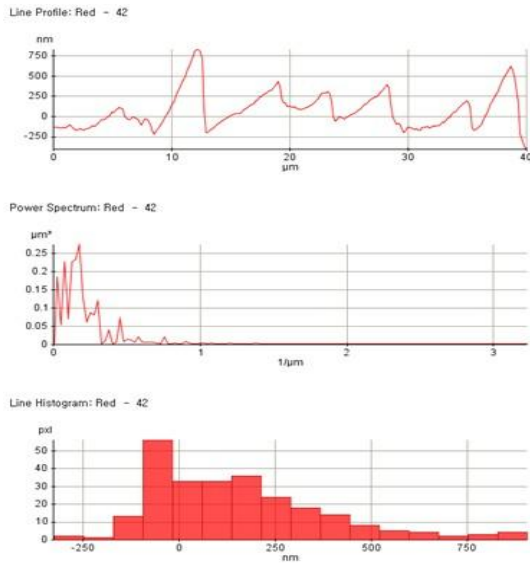


Fig. 6. Changes in morphological characteristics of section 6.

4. 결론

세팅기 로드로 와인딩 처리한 버진 헤어에 대하여 원자 힘 현미경을 통한 3D 이미지 분석과 스케일 높낮이에 의한 Line-profile data 등 형태학적 변화에 관한 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 모발 시료의 1구간 평균 거칠기(Ra)는 144nm이고 심점 평균 거칠기(Rz)는 723nm로 산출되었다. 그리고 3D 이미지는 비교적 색상변화가 많았으며, Line profile data도 모두 스케일 표면이 약간 불규칙한 것으로 나타났다.

둘째, 2구간 평균 거칠기는 127nm이고, 심점 평균 거칠기는 569nm로 산출되었다. 3D 이미지는 색상변화가 비교적 많지 않았으며, Line profile data는 모두 스케일 표면이 대체로 불규칙한 것으로 나타났다.

셋째, 3구간 평균 거칠기는 214nm이었으며, 심점 평균 거칠기는 792nm로 산출되었다. 3D 이미지는 모발 스케일 형태의 높낮이가 매우 불규칙한 변화를 보였으며, Line profile data도 가로축 기준으로 그래프 높낮이의 큰 변화를 보이면서 스케일 표면이 매우 불규칙한 것으로 나타났다.

넷째, 4구간 평균 거칠기는 148nm이고, 심점 평균 거칠기는 640nm로 산출되었다. 3D 이미지는 비교적 색상변화가 많지 않은 편이었고, Line profile data는 스

케일 표면이 비교적 규칙적이지 않은 양상이 나타났다.

다섯째, 5구간 평균 거칠기는 164nm이고, 심점 평균 거칠기는 685nm로 산출되었다. 3D 이미지는 모발 스케일 형태의 높낮이가 약간 불규칙한 변화를 보였으며, Line profile data는 스케일 표면이 불규칙한 것으로 나타났다.

여섯 번째, 6구간 평균 거칠기는 176nm이고, 심점 평균 거칠기는 713nm로 산출되었다. 3D 이미지는 비교적 큰 색상변화를 보였으며, Line profile data는 스케일 표면이 불규칙적 않은 양상이 나타났다.

이상의 연구 결과를 토대로 평균 거칠기는 3구간이 214nm로 가장 높게 나타나 모발이 제일 거칠었으며, 6구간이 다음으로 거칠게 나타났다. 심점 평균 거칠기는 3구간이 792nm로 가장 높게 나타나면서 모발 스케일의 박리가 심한 것으로 나타났다.

버진 헤어에 대한 열 퍼머먼트 웨이브인 세팅기 로드로 와인딩 처리하여 모발 스케일(hair scale)의 벗겨짐과 탈락 등의 형태학적 변화에 관해 분석한 본 연구를 통해 헤어살롱에서 향후 세팅 퍼머먼트 웨이브 시술 시 모발 손상을 최소화할 수 있는 적정 온도의 현실적 제안이 가능해진다. 또한 세팅 퍼머먼트 웨이브 시술에서 가장 이상적 열처리 시간의 분배에 대한 이론적 토대를 제시할 수 있으리라 사료한다.

REFERENCES

- [1] J. S. Oh & J. S. Park. (2019). For white Hair Cover for Chemical Hair Dye Treated Hair Cosmetic Analysis. *Journal of the Korean Convergence Society*, 10(6), 281-286.
- [2] J. S. Park. (2020). A Comparative Study of The Movie Farewell My Concubine and Miss Korea Elected in 1989 in The Makeup Image. *Journal of the Korean Industrial Management Society*, 18(3), 27-34. DOI : 10.22678/JIC.2020.18.3.027
- [3] J. S. Park. (2020). A study on the Morphological Changes of Hair after Treatment with Neutral Oxidative Dyeing Agent. *Journal of the Korean Convergence Society*, 11(7), 289-295. DOI : 10.15207/JKCS.2020.11.7.289
- [4] J. S. Park & H. J. Kwon. (2017). Perception about Makeup Influence on Man's Makeup and Their Success. *Journal of the Korean Convergence Society*, 8(4), 231-237. DOI : 10.15207/JKCS.2017.8.4.231

- [5] S. N. Lim & J. S. Park. (2019). Study on the Tensile Strength of Virgin Hair by High-Density Oxidative Dye Application. *Journal of the Korean Digital Policy Society*, 17(8), 447-452. DOI : 10.1440/JDC.2019.17.8.447
- [6] M. Y. Gwon & Y. K. Seo. (2004). *Basic Hair Science*. Seoul : Yerim Publishing Co. Ltd. KDC 593.23. DDC 646.724
- [7] J. S. Park & S. N. Lim. (2018). Analysis of Hairdressing Technique Patent Trends. *Journal of Digital Convergence*, 9(12), 373-380.
- [8] Y. H. Han. (2009). *Effect of Moisture Contents on Hair Defect during Hair Permanent Process*. Master of thesis, Chosun University, Gwangju.
- [9] H. J. Jeon, C. Y. Chung & S. N. Lim. (2014). A Study of Effects of Heated Rods on Formation of Perm Waves and Hair Bleach. *Korean Society of Dyeing and Processing*, 26(1), 63-70.
- [10] S. J. Cho, D. J. Lee, E. P. Kim & D. R. Lee. (2005). Atomic Force Microscopy Force Mapping Application in Biomedical Research. *Journal of the Korean Society of Precision Engineering. Fall Conference Thesis Summary*, 88-91. UCI(KEPA) : I410-ECN-0101-2009-555-016724837
- [11] G. S. Kim & K. W. Kim. (2007). Effect of temperature on tribological characteristics of thin polymer film using atomic force microscope. *Korean Society of Tribology Conference*, 55-62. UCI(KEPA) : I410-ECN-0101-2010-551-002328113
- [12] S. N. Lim & C. N. Choi. (2012). Damage of Hair according to the Bleaching Condition after Permanent Setting. *Korean Society of Dyeing and Processing*, 24(1), 27-32. UCI : G704-000439.2012.24.1.003
- [13] M. S. Oh. (2006). *Effect of hair care ingredients on the damaged hair by thioglycollic acid and heat source*. Master of thesis, Konkuk University, Seoul.
- [14] J. Y. Lee. (2007). *Dynamic Study on the hair Damage Followed by Cold Permanent and Digital Setting Permanent*. Master of thesis, Konyang University, Nonsan.
- [15] S. K. Chio. (2004). *A study of morphological damage of hair in accordance with the heat processing time of heat-permanent*. Master of thesis, Daegu Catholic University, Daegu.

박 장 순(Jang-Siin Park)

[정회원]



- 2009년 2월 : 송실대학교 뷰티산업학과(공학학사)
- 2013년 2월 : 광주여자대학교 미용과학과(미용학 박사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 송원대학교 뷰티예술학과 부교수

- 관심분야 : 모발과학, 헤어미용, 미용 생리학
- E-Mail : anima2929@hanmail.net

임 순 녀(Sun-Nye Lim)

[정회원]



- 2001년 2월 : 조선대학교 환경대학원(보건학 석사)
- 2013년 2월 : 전남대학교 향장품학과(향장학 박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 동신대학교 뷰티미용학과 부교수

- 관심분야 : 헤어미용, 미용 마케팅
- E-Mail : isn6685@nate.com