

스크럽 화장품의 사용 전과 후의 피부상태 비교와 이에 첨가된 마이크로비드의 현미경적 특성

김훈¹, 장병수^{2*}

¹건양대학교 제약생명공학과 교수, ²한서대학교 보건학부 피부미용화장품과학과 교수

Comparison of Skin Condition Before and After Use of Scrub Cosmetics and Microscopic Characteristics of Microbeads

Hoon Kim¹, Byung-Soo Chang^{2*}

¹Professor, Department of Pharmaceutics & Biotechnology, Konyang University

²Professor, Department of Cosmetology, Hanseo University

요 약 본 연구는 스크럽 화장품을 사용하여 피부상태의 변화를 피부분석장비로 분석하고 마이크로비드의 형태적 특징을 더마스코프와 주사전자현미경으로 관찰하였다. 더마스코프 관찰에서 클렌징을 하는 과정 중의 얼굴피부에 붙어있는 마이크로비드는 서로 밀착되어 존재하고 있거나 분산되어 있었다. 클렌징 한 피부는 깨끗하고 매끄럽게 관찰되었으며 표피 각질세포들 사이의 미세한 주름이 줄어든 것을 확인하였다. 주사전자현미경 관찰에서 구슬모양의 마이크로비드 표면은 심한 굴곡이나 거친 표면을 가지고 있지 않았다. 스크럽을 하기 전과 후의 유분, 수분, pH의 변화를 비교분석한 결과 스크럽을 하기전의 피부가 스크럽 후의 피부보다 수분과 유분의 함량이 높게 나타났고 pH의 변화는 큰 차이가 없었다.

주제어 : 미세플라스틱, 마이크로비드, 스크럽, 주사전자현미경, 피부상태

Abstract In this study, the change of skin condition was analyzed by skin analysis equipment using scrub cosmetics, and the morphological characteristics of microbead were observed by dermascope and scanning electron microscope. In the dermascope observation, during the process of cleansing, the microbeads attached to the skin existed in close contact with each other or dispersed. The skin after scrubbing was clean and smooth and the fine wrinkles between epidermal keratinocytes were reduced. In the scanning electron microscopic observation, the microbead surface did not have severe bending or rough surface. The skin moisture and oil content were higher than the scrub skin before the scrub, and there was no significant difference in the pH.

Key Words : Microbead, Microplastic, Scrub cosmetics, SEM, Skin condition

*This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2017S1A5A2A01027662).

*Corresponding Author : Byung-Soo Chang(bschang@hanseo.ac.kr)

Received May 3, 2019

Revised May 24, 2019

Accepted June 20, 2019

Published June 28, 2019

1. 서론

사회활동을 하는 대부분의 사람들은 자기 자신을 표현하고 상대방에게 깨끗한 외모를 보이기 위해서 화장을 하게 된다. 일상생활에서 화장은 얼굴피부의 보습과 미백 및 태양의 자외선을 차단하는 중요한 역할을 하고[1] 얼굴의 밝은 혈색과 생동감을 주는 역할을 한다. 일반적으로 얼굴화장은 기초화장과 색조화장으로 구분하는데 색조화장은 얼굴의 특정부위에 색을 부여해서 본인의 개성과 이미지를 돋보이게 하고 얼굴빛의 다양한 시각적 효과를 나타낼 수 있다[2]. 현대인들은 색조화장품(color makeup products)을 얼굴에 매일 사용한다. 색조화장품은 가려지지 않는 얼굴피부의 잡티를 덮어 주는데 사용하고 여드름과 주근깨, 기미 및 다크써클 등의 색소 침착을 가려주어 깨끗하고 매끈한 피부를 표현 한다[3].

그러나 이들 색조화장품 원료는 대부분 미세한 무기광물 질과 불용성 색소로 이루어져 있어서[4-9] 피부를 보호하기 위해서는 하루 일과를 마친 후 세안을 깨끗이 해야 한다.

우리가 일상적으로 피부 건조와 노화를 지연시키기 위하여 자외선 차단, 보습, 화이트닝제품 등의 화장품을 사용하지만 세안만으로는 피부 각질층(Stratum corneum)의 오래된 각질로 인하여 기초화장품에 있는 기능성 성분의 피부 침투를 방해한다[1].

그러나 피부 표면의 최외각 층에 존재하고 있는 각질을 제거하면 화장품의 침투력을 높여 피부노화를 늦추며 매끄럽고 부드러운 피부를 유지 할 수 있다[10]. 따라서 효과적인 피부개선과 화장의 효율성을 높이기 위해서는 각질제거를 적절하게 해주는 것이 좋다. 오래된 각질이 제거된 피부는 기초화장품 성분의 투과성을 높이고 적당한 유분과 수분 및 pH를 유지시킬 수 있다.

피부의 각질을 제거하기 위해서 일반적으로 딥클렌저(deep cleanser)를 사용하게 된다. 딥클렌저는 사용되는 재료와 성분 및 용도에 따라 물리적 방법과 화학적 방법으로 구분할 수 있다. 피부각질의 박리와 보습 및 연화 등의 미용 목적으로 사용되는 화학적 딥클렌저는 alpha hydroxy acid(AHA)와 효소(enzyme)가 있으며 물리적인 방법으로는 고마쥐(gommage), 스크럽(scrub)이 있다[11].

피부 각질을 제거하기 위한 스크럽 화장품은 피부 마찰력을 증진시키기 위해서 미세플라스틱(micropastic)을 함유하고 있다.

화장품이나 약품에 첨가되는 미세플라스틱은 구형의 형태로

“마이크로비드(microbead)” 또는 미세제거제(micro-exfoliate)라는 명칭으로 사용되고 있다 [12,13]. 마이크로비드는 치약과 같은 개인위생용품이나 스크럽 화장품에 첨가되는 미세플라스틱 입자들을 의미한다[14,15].

미세플라스틱 입자의 모양은 부정형의 조각, 섬유상, 알갱이 모양 및 구형의 형태를 띠고 있다[16,17].

1980년대에 미세플라스틱이 함유된 스크럽 화장품이 개발되면서 각질제거용 세정제의 사용이 급격히 증가하였으나[12,13], 스크럽 화장품에 첨가된 마이크로비드의 성장과 스크럽제(scrubbing agent)의 사용으로 인한 피부 상태 및 각질제거 후의 피부변화에 대한 구체적 연구는 매우 미흡한 상태이다.

따라서 본 연구는 마이크로비드가 첨가된 스크럽 화장품을 선정하여 제품의 사용전과 후의 피부 유분, 수분, pH의 변화를 비침습성 피부 분석 장비로 분석하였고 얼굴피부에서의 마이크로비드의 물리적 형태적 특성을 더마스코프(dermascope)와 주사전자현미경(scanning electron microscope)을 사용하여 규명하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 실험재료

시중에서 마이크로비드가 첨가된 스크럽 화장품(Cucumber soft scrub, SC007, Korea)을 구입하여 실험 재료로 사용하였다.

2.2 피부분석

일상적인 사회활동을 하기 위해서 데일리메이크업을 하는 20대 여성 19명의 얼굴 피부를 마이크로비드가 첨가된 화장품으로 스크럽 하기 위해서 화장한 상태의 피부를 더마스코프(dermascope)로 관찰한 다음 미지근한 물로 세안을 하게 하였다.

이어서 스크럽하기 전과 스크럽한 후의 피부상태를 피부통합분석 장비(Cutometer, MPA580, Courage+Khazaka electronic GmbH, Germany)를 사용하여 비교 분석하였다.

2.2.1 유분량 측정

스크럽 하기 전과 후의 유분량을 측정하기 위해서 Sebumeter(SM810, Courage + Khazaka electronic GmbH, Germany)를 사용하였다. 얼굴 피부측정 부위에 유분 측정 카세트(sebumeter cassette)를 적당한 압력으로

20~30초간 눌러준 후 1cm²당 유분량 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 의 수치를 측정하였다. 측정은 각각 3회씩 반복하여 평균값을 사용하였다.

2.2.2 수분량 측정

얼굴 피부 수분을 측정하기 위해서 Corneometer(Courage + Khazaka electronic GmaH, Germany)를 사용하였다. Corneometer에 부착된 탐침(probe)을 피부 표면에 수직으로 적용하여 밀착 시킨 후에 가볍게 눌러 각질층의 수분을 측정하였다. 측정은 각각 3회씩 반복하여 평균값을 사용하였다.

2.2.3 pH 측정

얼굴 피부 표면의 pH 측정은 Skin pH meter(Courage + Khazaka electronic GmaH, Germany)를 사용하였다. 해당 부위별 각 3회씩 반복 측정하여 평균값을 사용하고 판단기준은 pH 4.5~5.5를 정상범주로 기준하였다.

2.3 더마스코프 관찰

얼굴피부를 스크럽하기 전, 중, 후의 각질상태와 마이크로비드의 형태를 관찰하기 위해서 각각의 피부를 더마스코프(CC-205, Sometech Inc, Korea)로 20배의 배율에서 관찰하였다.

2.4 주사전자현미경 관찰

마이크로비드 알갱이만을 추출하기 위해서 스크럽 화장품 1g을 펠콘 튜브(Falcon tube, 50ml)에 넣은 후 자일렌(xylene, 30ml)과 알코올(alcohol, 30ml)로 각각 1시간씩 3회 세척하여 유기물질을 제거하였다.

이어서 고속원심분리기(MF300, Hanil, Korea)를 사용하여 1,200rpm으로 30분간 원심분리 시켜 마이크로비드를 침전시켜 분리하였다. 분리된 마이크로비드 시료를 진공건조기(60°C, HMDS-6210, Hasuc, China)에서 24시간 건조시킨 다음 탄소테이프 위에 구리테이프가 덧 붙여져 있는 지지대(stub) 위에 올려놓고 이온침착기(IB-5 ion coater, Eiko, Japan)를 사용하여 10nm 두께로 백금 도금(platinum coating)을 하였다. 도금된 시료는 주사전자현미경(S-4700, Hitachi, Japan)에 장착하여 15kV에서 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

화장한 얼굴피부와 스크럽을 하기 전 화장막을 지우기

위해서 세안한 얼굴 피부, 스크럽 과정 중의 피부 및 스크럽 후의 피부상태를 더마스코프로 Fig. 1, 2, 3에서 보는 바와 같이 20배의 배율에서 관찰하였다. Fig. 1과 같이 스크럽하기 전 데일리메이크업을 한 여성의 피부는 기초화장품과 색조화장품 성분에 의해서 피복되어 각질층이 뚜렷하게 관찰되지 않았다. 얼굴 피부는 화장막에 의해서 가려져 있으며 이들 화장막의 화장품성분들은 피부에서 분비되는 피지와 땀 성분에 의해서 엉겨붙어있었다.

Fig. 1에서 불투명한 화장막 사이로 연모들이 관찰되었는데, 이들 연모들은 멜라닌과립(melanin granule)과 수질(medulla)을 가지고 있지 않아서 흰색의 투명한 상태로 존재한다[18].

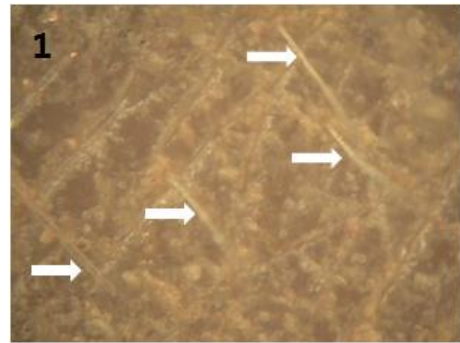


Fig. 1. Dermoscopic image of woman's facial skin after applying daily makeup. Cosmetic ingredients are mixed with oil and sweat secreted from the skin. Arrows: vellus hair. 20x

얼굴피부를 스크럽하기 위해서 세안을 하여 화장막을 제거한 피부는 Fig. 2와 같이 깨끗한 상태로 관찰되었다. 피부의 결에 따라 표피의 최외각 각질세포가 일부 들떠 있는 상태로 확인 되었고 연모도 뚜렷하게 관찰되었다.

피부표피에서 각질층의 평균 두께는 약 10~20 μm 이고 각질세포(corneocyte)들은 세포막 사이 지질 성분과 데스모솜(desmosome)의 연결(junction) 장치에 의해서 결합되어 있다. 각질세포는 편평 납작한 모양으로 두께가 약 500nm이고 직경은 40~50 μm 이다[19].

외부환경과 접촉하고 있는 각질세포는 지속적으로 탈락되는데 본 연구에서도 더마스코프 관찰로 뚜렷하게 확인되지 않지만 Fig. 2에서 일부 세포들이 들떠있는 것을 확인할 수 있었다.

Fig. 3, 4에서 보여 지듯이 스크럽 제품으로 클렌징을 하는 과정 중에 얼굴피부에 붙어있는 마이크로비드는 서로 밀

착되어 존재하고 있거나 Fig. 5처럼 분산되어 관찰되었다.

Fig. 3, 4, 5의 더마스코프 관찰에서 마이크로비드는 대부분 구형의 구슬모양으로 유백색을 띄고 있었다. 클렌징 과정에서 관찰된 피부 표면은 Fig. 4와 같이 매끄러웠으며 연모도 뚜렷하게 잘 관찰되었고 일부 경모(terminal hair)의 단모(short hair)도 존재하였다.

스크럽 화장품에서 추출 분리한 마이크로비드를 Fig. 6과 같이 주사전자현미경으로 90배의 배율로 관찰하였다. 마이크로비드는 더마스코프에서 관찰된 모양과 동일하게 구형의 구슬모양으로 확인되었고 크기는 각각 다른 것으로 확인되었다.

스크럽 화장품에 사용되는 구형의 마이크로비드는 직경이 250 μm 에서부터 500 μm 사이로 모발 굵기의 2배에서 5배 정도까지 다양하다[20]. 또한 구형의 마이크로비드는 각질을 제거시키는 기능 이외에 균일한 화장막을 형성시키기 위한 용도로 색조화장품에 사용된다[15,20].

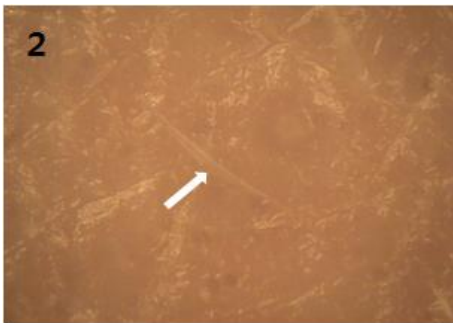


Fig. 2. Dermoscopic image of facial skin after cleansing the cosmetic membrane with tepid water. Arrow: vellus hair. 20x

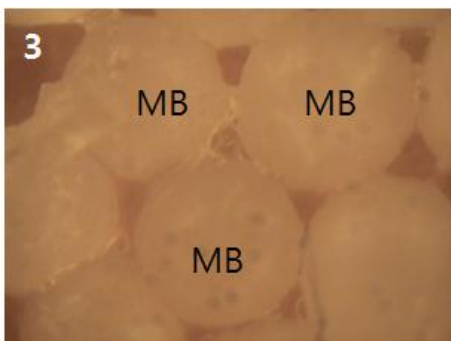


Fig. 3. Dermoscopic image of facial skin peeling with scrub cosmetics showing the microbeads(MB) are clumped. 20x

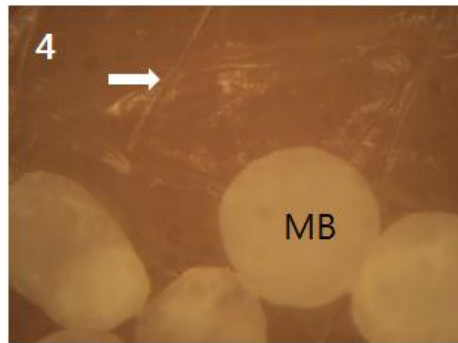


Fig. 4. Dermoscopic image of facial skin peeling with scrub cosmetics showing the clear skin between microbeads(MB). Arrow: vellus hair. 20x

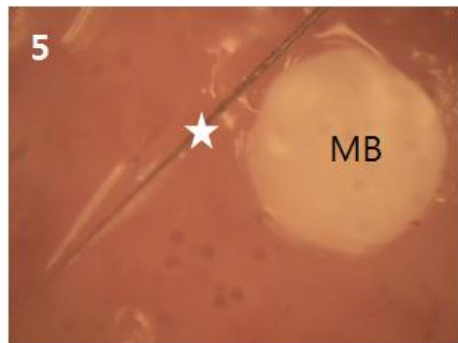


Fig. 5. Dermoscopic image of facial skin peeling with scrub cosmetics showing microbeads(MB) and short terminal hair(asterisk). 20x

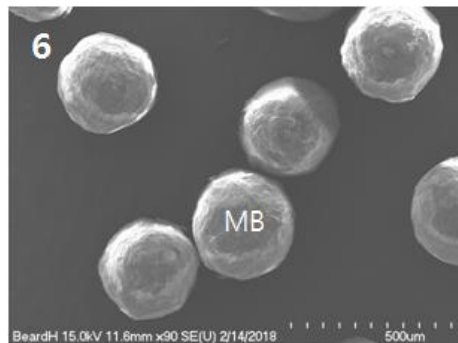


Fig. 6. Low magnification scanning electron micrograph of microbeads(MB) added to scrub cosmetic

Fig. 7에서 250배 배율의 마이크로비드 표면은 매끄럽지는 않지만 심하게 굴곡이 져있거나 아주 거친 표면을 가지고

있지는 않았다.

이와 같이 스크럽 화장품에 첨가되는 마이크로비드가 구슬모양인 것은 피부를 클렌징하는 과정에서 표피 각질층과의 마찰에 의한 피부의 손상을 최소화하기에 적합한 구조를 하고 있는 것으로 판단된다. 또한 적당한 경도를 가진 스크럽 입자들은 피부를 자극하여 탄력성을 유지시켜주고 오래된 각질층의 각질세포를 제거시키는데 용이하다[1].

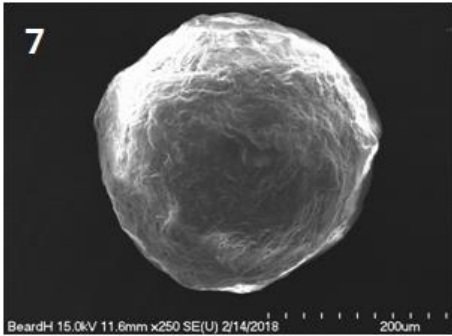


Fig. 7. Scanning electron micrograph of a microbead sphere. The surface of the microbead is slightly curved but not rough

스크럽으로 클렌징을 한 다음 얼굴피부를 더마스코프로 관찰한 Fig. 8에서 피부 표면은 매끄러웠으며 각질세포들이 들떠있거나 분리되어 있는 상태는 확인되지 않았다.

또한, Fig. 2의 스크럽을 하기 전 화장막을 지운 피부와 스크럽으로 클렌징한 Fig. 8의 피부를 비교하였을 때 스크럽으로 클렌징을 한 피부에서 표피의 바깥쪽 각질세포들 사이의 굴곡진 미세한 주름이 줄어들었고 연결이 분리된 현상도 나타나지 않았다.

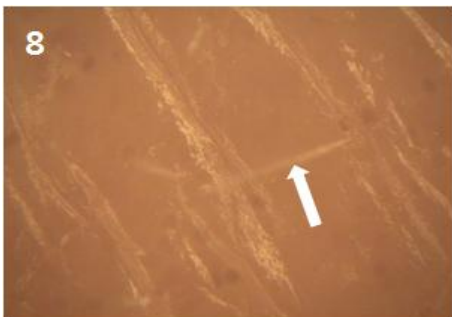


Fig. 8. Dermoscopic image of clean skin after scrubbing. Arrow: vellus hair. 20x

19명의 피험자 얼굴 피부를 스크럽하기 전과 후의 유분, 수분, pH의 변화를 비교분석하기 위해서 피부통합분석장비

를 사용하여 측정하였다.

수분 측정장비인 corneometer를 사용하여 피부표면의 수분을 측정한 결과 Fig. 9에서 보는바와 같이 스크럽하기 전 얼굴피부는 평균 70%이었고, 스크럽으로 클렌징한 경우는 평균 66%로 나타났으며 수분이 충분한 상태로 나타났다.

Li 등[1]은 스크럽 화장품을 사용하였을 때 피부 각질층의 노화된 각질세포들이 모두 제거되어 피부 표면 거칠기가 감소되고 피부 보습율과 막 투과 전도성이 증가하는 것으로 보고하였다. 또한 스크럽제품에 포함되어 있는 보습성분이 오래된 각질을 제거하는데 효과적이고 친수성 피부 표면을 갖게 하여 피부 보습율을 증가시킨다고 보고하였다.

유분 측정장비인 sebmeter를 사용하여 스크럽 전과 후의 유분량은 Fig. 10에서 보는 바와 같이 각각 평균 244 μ g/cm²과 214 μ g/cm²으로 측정되었다.

스크럽을 하기전의 피부가 스크럽 후의 피부보다 수분과 유분의 함량이 높게 나타난 결과는 스크럽 과정 중에 피부에 가해지는 마찰력과 압력에 의해서 각질층이 가지고 있는 수분이 감소한 것으로 사료된다.

또한 피부 pH 측정장비인 skin pH meter를 사용하여 스크럽 전과 후의 피부를 측정한 결과 Fig 11처럼 스크럽 전에는 평균 pH 5.6으로 나타났으며 스크럽 후에는 pH 5.5로 나타났다.

이와 같은 결과는 스크럽 후의 피부상태가 스크럽 전 보다 약간 낮아진 것으로 확인되었지만 미미한 수치로 본 연구결과 피부 pH에는 영향을 크게 미치지 않는 것으로 나타났다.

일반적으로 외부환경과 접촉하는 인체 피부의 pH는 pH 4-6의 범위로 약산성을 유지하고 있으며 인체의 내부환경은 pH 7-9로 중성의 상태를 유지한다[21,22].

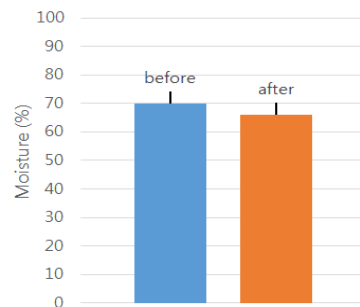


Fig. 9. Changes in face skin moisturizing rate before and after use of scrub cosmetics

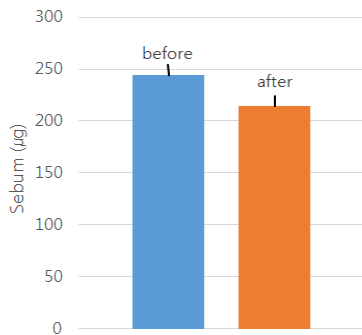


Fig. 10. Changes of face skin sebum index measured before and after use of scrub agent

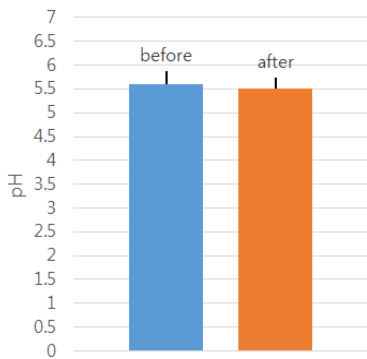


Fig. 11. Changes in facial skin pH before and after use of scrub cosmetics

4. 결론

본 연구의 더마스크프 관찰에서 세안한 얼굴피부는 피부 결에 따라 표피의 최외각 각질세포가 일부 들떠 있는 상태로 관찰되었다. 클렌징과정 중에 얼굴피부에 붙어있는 마이크로비드는 서로 밀착되어 존재하고 있거나 분산되어 있었고 구형의 구슬모양으로 유백색을 띠고 있었다. 클렌징한 후의 피부는 깨끗하고 매끄럽게 관찰되었으며 표피 각질세포들 사이의 미세한 주름이 줄어든 것을 확인하였다.

주사전자현미경 관찰에서 구슬모양의 마이크로비드 표면은 심한 굴곡이나 거친 표면을 가지고 있지 않았다. 마이크로비드가 구슬모양인 것은 피부를 클렌징하는 과정에서 표피 각질층과의 마찰에 의한 피부의 손상을 최소화하기에 적합한 구조를 하고 있는 것으로 판단되고 적당한 경도를 가지고 있어서 피부를 자극하여 탄력성을 유지시켜주고 오래된 각질층의 각질세포를 제거시키는 것으로 사료된다.

스크럽하기 전과 후의 유분, 수분, pH의 변화를 비교분석한 결과 스크럽을 하기전의 피부가 스크럽 후의 피부보다 수분과 유분의 함량이 높게 나타났고 pH의 변화는 미미한 차이로 비슷하게 나타났다. 이와 같은 결과는 스크럽 클렌징이 피부에 가해지는 마찰력과 압력에 의해서 각질층이 가지고 있는 수분을 감소시킨 것으로 사료되고 피부의 pH에는 영향을 크게 미치지 않는 것으로 나타났다.

REFERENCES

- [1] W. Li, Z. H. Zhai, Q. Pang, L. Kong & Z. R. Zhou. (2013). Influence of exfoliating facial cleanser on the bio-tribological properties of human skin. *Wear*, 301, 353-361.
- [2] D. J. Jung & B. S. Chang. (2009). Presentation of facial image by using several types of coloring blusher. *J Invest Cosmetol*, 5, 75-79.
- [3] D. J. Jung & B. S. Chang. (2017). Structural characteristics of inorganic pigments that control brown tone blusher colors. *J Invest Cosmetol*, 13, 337-341.
- [4] H. A. Kwak, E. Y. Choi & B. S. Chang. (2009). Characteristics of pearlescent pigment using in make-up cosmetics. *Appl Microsc*, 39, 45-51.
- [5] M. O. Jeon & B. S. Chang. (2010). Fine structure of the iron oxides containing to blemish balm cream. *J Invest Cosmetol*, 6, 219-226.
- [6] D. J. Jung & B. S. Chang. (2010). Structural analysis of inorganic materials in blusher cosmetics. *J Invest Cosmetol*, 6, 273-278.
- [7] A. Y. Jang & B. S. Chang. (2010). Analysis on the elements and ultrastructure of inorganic materials in the eye shadow cosmetics. *J Invest Cosmetol*, 6, 319-329.
- [8] S. Y. Kang & B. S. Chang. (2010). Ultrastructural characteristics of talcs including general cosmetics. *J Invest Cosmetol*, 6, 381-387.
- [9] M. O. Jeon & B. S. Chang. (2012). Property of silica and fine structure of cosmetic white powders. *Appl Microsc*, 42, 87-93.
- [10] M. Chang. (2015). Reducing microplastics from facial exfoliating cleansers in wastewater through treatment versus consumer product decisions. *Mar Pollut Bull*, 101, 330-333.
- [11] J. Y. Lee, S. J. Lee & B. S. Chang. (2010). Effect of epidermal changes in the mice skin following glycolic acid peeling. *Appl Microsc*, 40, 245-251.

- [12] M. Cole, P. Lindeque, C. Halsband & T. S. Galloway. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment. A review. *Mar Pollut Bull*, 62, 2588–2597.
- [13] L. S. Fendall & M. A. Sewell. (2009). Contributing to marine pollution by washing your face: Microplastics in facial cleansers. *Mar Pollut Bull*, 58, 1225–1228.
- [14] P. K. Cheung & L. Fok. (2016). Evidence of microbeads from personal care product contaminating the sea. *Mar Pollut Bull*, 109, 582–585.
- [15] H. A. Leslie. (2014). Review of microplastics in cosmetics. *IVM Institute for Environmental Studies, Amsterdam*, 1–33.
- [16] K. Cheung & L. Fok. (2017). Characterisation of plastic microbeads in facial scrubs and their estimated emissions in Mainland China. *Water Res*, 122, 53–61.
- [17] E. Bergami, E. Bocci, M. L. Vannuccini, M. Monopoli, A. Salvati, K. A. Dawson & I. Corsi. (2016). Nano-sized polystyrene affects feeding, behavior and physiology of brine shrimp *Artemia franciscana* larvae. *Ecotoxicol Environ Saf*, 123, 18–25.
- [18] B. S. Chang. (2018). Morphological characteristics of vellus hair on face skin. *J Invest Cosmetol*, 14, 161–167.
- [19] H. S. Gill et al. (2009). Selective removal of stratum corneum by microdermabrasion to increase skin permeability. *Eur J Pharm Sci*, 38, 95–103.
- [20] H. Kim & B. S. Chang. (2019). Fine structure and component of spherical microbeads in scrub cosmetics. *J Invest Cosmetol*, 15, 25–30.
- [21] S. Dikstein & A. Zlotogorski. (1994). Measurement of skin pH. *Acta Derm Venereol Suppl*, 185, 18–20.
- [22] S. M. Ali & G. Yosipovitch. (2013). Skin pH: from basic science to basic skin care. *Acta Derm Venereol*, 93, 261–267.

김 훈(Hoon Kim)

[정회원]



- 1986년 2월 : 성균관대학교 약학대학 (이학사)
- 1999년 2월 : 우석대학교 대학원 약학과 (약학박사)
- 2000년 3월 ~ 현재 : 건양대학교 제약생명공학과 교수

- 관심분야 : 화장품 성분 분석, 약물 분석
- E-mail : kimhoon@konyang.ac.kr

장 병 수(Byung-Soo Chang)

[정회원]



- 1984년 2월 : 단국대학교 생물학과 (이학사)
- 1986년 2월 : 단국대학교 대학원 생물학과 (이학석사)
- 1992년 2월 : 단국대학교 대학원 생물학과 (이학박사)

- 1993년 3월 ~ 2004년 2월 : 동남보건대학교 임상병리학과 부교수
- 2015년 3월 ~ 2016년 2월 : 중국 연변대학교 의과대학 부속 연변병원 피부과 방문교수
- 2004년 3월 ~ 현재 : 한서대학교 피부미용화장품학과 교수
- 관심분야 : 모발 및 피부 분석, 화장품 성분 분석
- E-mail : bschang@hanseo.ac.kr