

회전 브러시를 이용한 클렌징 기기의 효과

여인권·석장미*·정상욱*·박진오**·김은주***·남개원***·유광호·김범준†·김명남

중앙대학교 의과대학 피부과학교실, *P&K 피부임상연구센터,
(주)대봉엘에스, *(주)아모레퍼시픽 피부과학연구소
(2012년 11월 15일 접수, 2013년 1월 19일 수정, 2013년 4월 12일 채택)

The Efficacy of Cleansing Device with a Rotating Brush on the Skin

In Kwon Yeon, Jang Mi Suk*, Sang Wook Jung*, Jin Oh Park**, Eun Joo Kim***, Gae Won Nam***,
Kwang Ho Yoo, Beom Joon Kim†, and Myeung Nam Kim

Department of Dermatology, Chung-Ang University College of Medicine,
221 Heukseok-dong, Dongjak-gu, Seoul 156-756, Korea.

*P&K Skin Research Center **DAEBONG LS

***Skin Research Institute, Amorepacific Corporation R&D Center

(Received November 15, 2012; Revised January 19, 2013; Accepted April 12, 2013)

요약: 최근 화장품을 사용하는 인구가 증가함에 따라 세안의 중요성도 강조되고 있다. 회전 브러시를 이용한 세안은 이전부터 산업계에서 적용되어 온 방법이나, 국내 문헌상 회전 브러시를 이용한 클렌징 기기의 세정효과에 대한 연구가 보고된 바가 없는 실정이다. 본 연구는 회전 브러시를 장착한 클렌징 기기인 PBRCF1201 (Amorepacific Co., Korea)에 대한 세정력과 피부상태 개선효과에 대한 실험 결과를 보고한다. 총 20명의 환자가 참여하였으며, PBRCF1201를 사용하기 전 블랙헤드, 세정력(피부 밝기), 피부 각질, 모공, 유분함유량에 대해 측정을 하였고 시험제품을 1회 사용하게 한 후 동일한 항목을 측정하였다. 평가 대상 부위는 얼굴과 전박부를 대상으로 하였다. 그 결과 클렌징 젤을 단독으로 사용할 때보다 클렌징 젤과 클렌징 기기를 사용하였을 때 통계적으로 유의한 차이를 나타내며 더 좋은 세정력을 나타냈으며 피부 각질, 블랙헤드, 유분 함유량, 모공 개수 역시 감소하였다. 결론적으로 회전 브러시를 장착한 클렌징 기기는 피부에 손상이나 건조를 유발시키지 않는 효과적인 세안방법이라고 생각된다.

Abstract: Recently, the importance of cleansing is emphasized according to increasing use of cosmetics. Even though many cleansing devices with a rotating brush are commercially available, there are no reports about cleansing devices with rotating brushes in Korean literature. In the present study, we evaluated the efficacy of cleansing device with a rotating brush which was named PBRCF1201 (Amorepacific Co., Korea). 20 volunteers were enrolled in this study. Before and after use of PBRCF1201, we measured the number of black head, skin brightness, desquamation index, sebum, and the number of pores on the face and forearm. Cleansing by cleansing device with a rotating brush was shown to cleanse better than manual cleansing. In addition, the number of black heads, skin brightness, desquamation index, sebum and the number of pore were also improved after cleansing. Therefore, the cleansing device with a rotating brush appears to be an effective cleansing method without causing injury or dryness.

Keywords: rotating brush, cleansing device, black head, sebum

† 주 저자 (e-mail: beomjoon@unitel.co.kr)

1. 서 론

최근 화장품을 사용하기 시작하는 연령의 감소와 사용하는 연령의 연장 및 인구 증가, 남성용 화장품의 증가로 인해 화장품의 사용 빈도가 늘어나고 화장품의 종류도 다양해지고 있다. 따라서 화장품 성분이나 공법의 첨단화에 따라 화장에 따른 피부 관리의 중요성이 대두되고 있는 실정이다. 무엇보다 건강한 피부를 위한 피부관리의 첫째는 세안이다. 환경오염이 심각한 현대 생활에서 피부는 항상 외부에 노출되어 먼지, 유해산소 등의 오염의 피해를 받고 있으며, 메이크업은 미적으로 외모를 개선시켜주는 하지만 색조 화장품은 모공에 부착되어 모공을 막고 또한 땀, 피지, 각질, 노폐물 등으로 인해 피부가 더러워진다. 이러한 더러움은 피부의 정상적인 분비작용과 신진대사 등의 생리기능을 방해하여 여드름, 피부노화, 색소이상 등의 문제를 야기시킨다[1]. 화장이라 함은 세안에서 시작하여 세안으로 끝난다는 말이 있듯이, 하는 것보다 지우는 것이 더 중요하다 하겠다[2]. 또한 피부미용에 있어서 효율적인 관리를 위하여 피부유형을 진단하고 피부타입을 결정할 때 일정한 기준에 따라서 이뤄지는데, 즉 피부조직상태, 피지분비상태, 피부보습상태, 혈액순환상태, 색소침착상태, 피부안색, 모공상태, 피부탄력성 및 피부외관에 의해 결정하게 된다. 이러한 모든 상태를 관찰하려면 청결한 세안이 잘 이루어져야만 피부유형 관찰의 정확한 기준 설정이 결정될 수 있다[3].

현재까지 많은 세안제들이 사용되고 있으나 그 효과는 사용자의 순응도, 방법 등에 따라 각각 다를 수 있어 부적절한 세안을 야기하기도 한다. 만약 불충분하거나 과도한 세안을 하게 된다면 피부가 손상되어 때때로 피부과적 치료를 요하는 상황이 발생할 수 있다. 최근 효과적인 약물전달을 위해 다양한 방법이 시도되고 있으나 피부장벽, 특히 각질층의 피부를 보호하는 특성 때문에 피부를 통한 약물전달에는 한계가 있다. 이를 극복하기 위해 전기, 회전, 열 등 물리적 에너지를 이용한 방법들이 사용되고 있으며 이를 이용한 미용기기의 피부미용효과들이 많은 논문을 통해서 보고되고 있다[4-6]. Akridge 등은 브러시를 이용한 세안으로 잘 빠지지 않는 면포를 느슨하게 하여 빠지게 하는데 효과적이라고 하였으며 Zoe Draelos 등은 20명

의 경증, 중등도 지루피부염 환자를 대상으로 브러시가 있는 클렌징 기기를 이용하여 세안제를 사용한 군과 세안제만 사용한 군으로 나누어 비교해본 결과 클렌징 기기를 이용하여 세안제를 사용했을 때 홍반, 피부병변의 정도, 피부 각질이 통계학적으로 유의하게 감소하였다[5,7].

특히, 회전 브러시를 이용한 세안은 산업계에서 오랫동안 적용되어 온 방법이나, 이의 세정효과에 대한 연구가 국외에서 활발히 이루어지고 있는 반면 국내에서는 보고된 바가 없다. 감속기어를 적용한 회전모듈에 브러시를 장착한 클렌징 기기는 얼굴피부에 자극이 크지 않으면서도 모공 사이의 피지와 각질을 제거하는 효과적인 방법으로 여겨져 현재 다양한 형태로 상품화되고 있는 실정으로 이에 대한 세정력과 피부상태 개선효과를 확인해보고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 연구대상

중앙대학교병원 피부과에서 Fitzpatrick 분류법에 따른 피부 타입 III, IV를 가지고 있는 25 ~ 39세의 건강한 환자들을 대상으로 연구를 진행하였다. 피부 질환 및 내분비 이상, 간 기능 이상 등의 전신적 질환이 없는 환자를 대상으로 하였고 이외에 다른 치료의 영향을 최소화하기 위하여 아토피 피부염을 가진 환자, 화장품, 의약품 또는 일상적인 광노출에 대한 반응이 심하거나 알러지가 있는 환자, 3개월 이내에 피부스켈링 또는 피부관리를 받은 환자들은 제외하였으며, 임부나 수유부도 제외하였다.

2.2. 연구재료

본 실험에서 사용한 PBRCF1201 (Amorepacific Co., Korea)은 진동 클렌징 키트로서 클렌징 기기와 클렌징 젤로 이루어져 있다. 클렌징 기기는 회전모터의 정밀 제어를 이용하여 소음이 적고 세정력의 극대화 와 자극 최소화를 위해 미세모로 제작되었다. 클렌징 젤은 Ammonium lauryl sulfate, Cocamidopropyl betaine 등의 계면활성제 성분과 Sorbitol의 보습제 성분, 그리고 Salicylic acid, 레몬 추출물 등의 각질 제거 성분이 포함되었다.

2.3. 연구방법

PBRCF1201를 사용하기 전 블랙헤드, 세정력(피부 밝기), 피부 각질, 모공, 유분함유량에 대해 측정을 하였고 시험제품을 1회 사용하게 한 후 동일한 항목을 다시 측정하였다. 평가 대상 부위는 얼굴과 전박부를 대상으로 하였다. 안면부에는 클렌징 기기의 페이스 브러시에 물을 적신 후 클렌징 젤을 적당량 덜어 낸 후 클렌징 기기를 작동시켜 시계방향으로 회전시키며 사용하며, 좌에서 우 방향으로 T존에서 U존으로 약 1분간 사용하도록 하였다. 전박부에서도 마찬가지로 클렌징 기기의 페이스 브러시에 물을 적신 후 클렌징 젤을 적당량 덜어낸 후 클렌징 기기를 작동시켜 시계 방향으로 회전시키며 30초 정도 사용하도록 하였다. 기기적 평가를 위하여 피험자는 실내온도 20 ~ 25 °C, 습도 40 ~ 60%의 항온항습 조건의 대기실에서 30분간 안정을 취하여 피부표면 온도와 습도를 측정공간의 환경에 적응하게 하였으며, 안정하는 동안 수분 섭취는 제한하였다. 객관적 측정을 위하여 연구자 1인이 측정하여 제품 사용 전과 제품 사용 후의 각 측정 시에 동일한 부위를 측정할 수 있도록 하였다.

2.4. 임상적 평가

PBRCF1201를 사용하기 전후로 블랙헤드, 세정력(피부 밝기), 각질, 모공, 피지제거 개선효과를 평가하였다. 객관적인 평가를 위하여 Folliscope 4.0 (Lead M, Korea)을 사용하여 블랙헤드의 개수를 확인하였고 Chromameter CR400 (Konica Minolta, Japan)을 사용하여 전박부에서 피부 세정력을 측정하였다. Visioscan VC98 (Courage-Khazaka electronic GmbH, Germany)을 사용하여 얼굴 광대뼈 근처의 볼의 피부 각질을 측정하였고 Visioface Quick (Courage-Khazaka electronic GmbH, Germany)을 사용하여 얼굴 볼의 피부 모공 측정을 하였으며 Sebumeter SM815 (Courage-Khazaka electronic GmbH, Germany)를 사용하여 이마 중앙의 피부 유분함유량을 측정하였다.

시험제품 사용 후 피험자가 블랙헤드 개선, 피부 밝기 개선, 피부 각질 개선, 모공 개선, 피지제거 개선 정도에 대하여 개선됨(4), 약간 개선됨(3), 변화없음(2), 약간 나빠짐(1), 나빠짐(0)의 5단계로 주관적인 평가를 하였다.

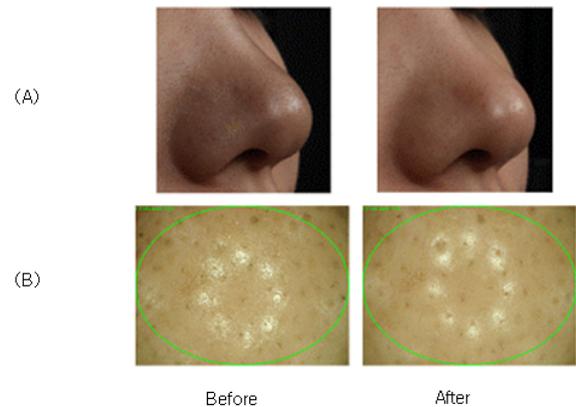


Figure 1. (A) Clinical photographs and (B) folliscope of black head.

2.5. 통계학적 분석

시험제품 사용 전후의 블랙헤드, 세정력(피부 밝기), 각질, 모공, 유분 함유량 변화의 유의성 여부를 알아보기 위하여 통계분석프로그램인 SPSS 19.0을 사용하였다. 측정값의 유의성은 정규성 검정 후 $p < 0.05$ 수준에서 모수적 검정은 Paired-Samples *t*-test에 의해, 비모수적 검정은 Wilcoxon signed ranks test에 의해 검정하였다. 시험제품 사용 후의 설문조사를 통한 피부 개선효능에 대한 주관적 유효성 평가는 각 결과 값의 백분율로서 요약, 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 연구대상

총 20명의 환자가 참여하였고 성별은 모두 여성이었으며 평균연령은 30.05 ± 3.32 세로 20대 11명, 30대 9명으로 구성되었다. 피부상태는 건성피부 4명, 중건성피부 3명, 중성피부 0명, 중지성피부 10명, 지성피부 3명이었다.

3.2. 블랙헤드

블랙헤드는 Folliscope 4.0을 사용하여 코끝을 촬영하였다. 촬영된 이미지를 이용하여 피부과 전문의가 블랙헤드 개수를 확인하여 블랙헤드 평가 자료로 사용하였다. 블랙헤드는 시험제품 사용 전과 사용 후에 각각 21.50 ± 6.96 , 14.05 ± 6.01 로 나타나 시험제품 사용 후 블랙헤드 수치가 감소하였음을 알 수 있었다 ($p < 0.001$) (Figures 1, 2).

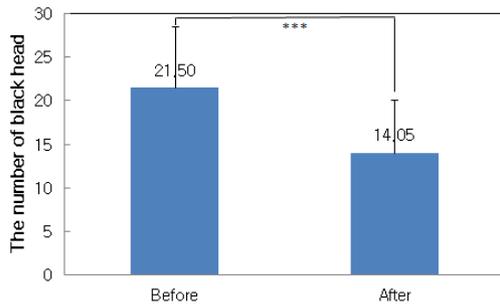


Figure 2. Change of black head (***: $p < 0.001$).

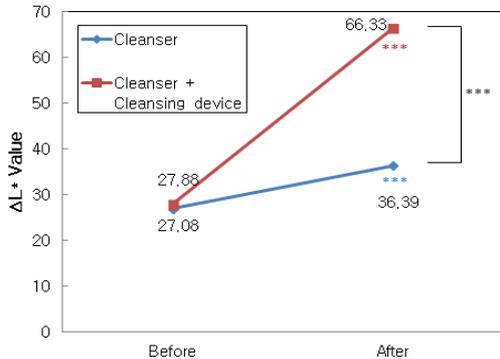


Figure 3. Change of skin brightness by a chromameter (***: $p < 0.001$).

3.3. 세정력

피부 세정력 측정은 Chromameter CR400을 사용하여 전박부를 측정하였다. 측정은 3회 실시하여 그 평균값을 피부 세정력 평가 자료로 사용하였다. 평가값은 피부색 측정기인 Chromameter CR400의 측정변수 중 밝기를 나타내는 L값으로 측정치가 클수록 피부 세정력이 높다고 할 수 있다.

시험제품 사용에 의한 피부 전박부 세정력(밝기 변화)을 확인하기 위하여 클렌징 젤 단일 사용과 클렌징 젤과 클렌징 기기 사용에 따른 사용 전후 피부 밝기를 측정하였다. 전박부 피부 밝기는 클렌징 젤 단일 사용 시 사용 전과 사용 후 각각 27.08 ± 0.94 , 36.39 ± 8.90 으로 나타났으며, 클렌징 젤과 클렌징 기기 사용 시 사용 전과 사용 후 각각 27.88 ± 1.24 , 66.33 ± 3.49 로 나타나 두 사용법 모두에서 시험제품 사용 후 피부 밝기 수치가 증가함을 알 수 있었다($p < 0.001$). 또한 클렌징 젤과 클렌징 기기를 사용하여 세정한 피부 밝기가 클렌징 젤 단일 사용보다 월등히 높은 것으로 나타났다 (Figure 3).

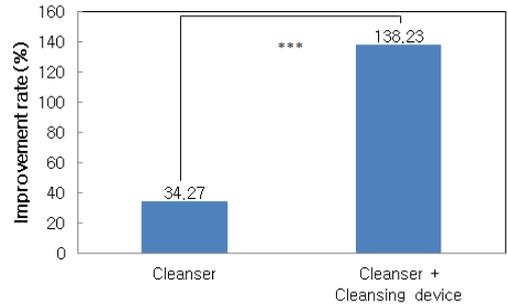


Figure 4. Improvement rate of skin brightness (***: $p < 0.001$).

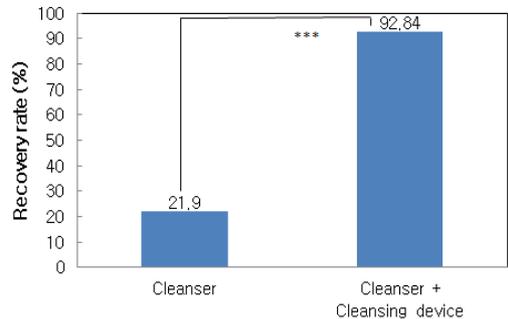


Figure 5. Recovery rate of skin brightness (***: $p < 0.001$).

3.3.1. 피부 전박부 밝기 개선을 평가

시험제품 사용 방법에 따라 피부 밝기 개선을 확인하기 위하여 사용 전과 사용 후 피부 밝기를 측정하였다. 그 결과 클렌징 젤 단일 사용할 때보다 클렌징 젤과 클렌징 기기를 사용하였을 때 약 4.0배 높은 개선을 확인할 수 있었다($p < 0.001$) (Figure 4).

$$\text{개선율(\%)} = [(\text{after}-\text{before}) / \text{before}] \times 100$$

3.3.2. 피부 전박부 밝기 회복을 평가

시험제품 사용 방법에 따라 피부 밝기 회복을 확인하기 위하여 사용 전과 사용 후 피부 밝기를 측정하였다. 그 결과 클렌징 젤 단일 사용할 때보다 클렌징 젤과 클렌징 기기 사용하였을 때 약 4.2배 높은 회복을 확인할 수 있었다($p < 0.001$) (Figure 5).

$$\text{회복율(\%)} = [(\text{세정 후-검정 마크 처치 후}) / (\text{처치 전-검정 마크 처치 후})] \times 100$$

3.4. 피부 각질

피부 각질 측정은 Visioscan VC98을 사용하여 얼굴

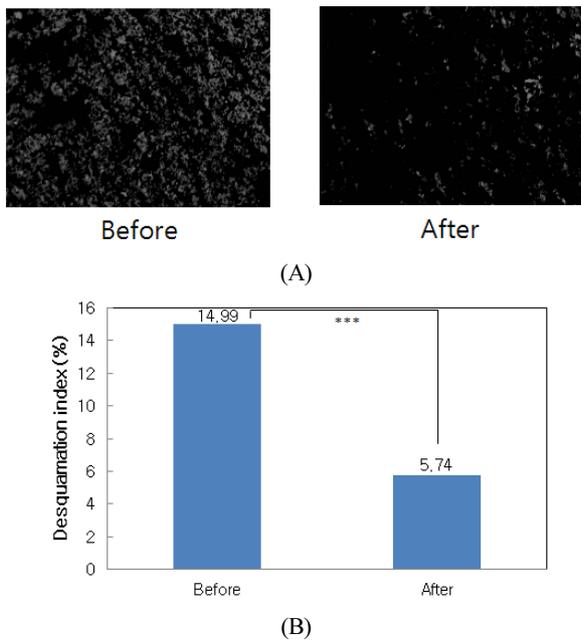


Figure 6. (A) Visioscan and (B) change of desquamation index (***: $p < 0.001$).

광대뼈 근처의 볼을 측정하였다. 측정은 특수 필름 (Corneofix)을 이용하여 각질을 채취한 후, Visioscan VC98으로 영상을 촬영하고 분석하여 측정값 D.I (Desquamation Index)를 피부 각질 평가 자료로 사용하였다.

$$D.I = \frac{2A + \sum_{n=1}^5 Tn^*(n-1)}{6}$$

D.I : The Desquamation Index (%)

A : The percent area covered by corneocytes

Tn : The percentage of corneocytes in relation to thickness

n : The thickness level (1-5)

피부 각질은 시험제품 사용 전과 사용 후에 각각 14.99 ± 3.96 , 5.74 ± 3.79 로 나타나 시험제품 사용 후 피부 각질 수치가 감소하였음을 알 수 있었다($p < 0.001$)(Figure 6).

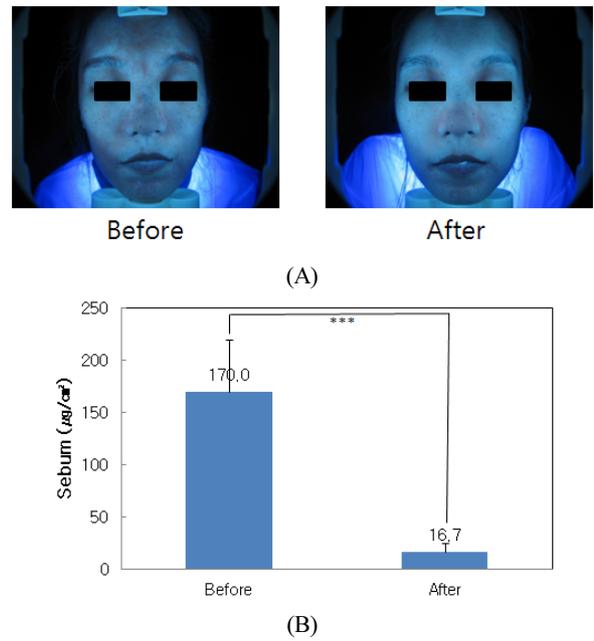


Figure 7. (A) Clinical photographs and (B) sebum level measured by sebumeter (***: $p < 0.001$).

3.5. 유분 함유량

피부 유분 함유량은 Sebumeter SM815를 사용하여 이마 중양을 측정하였다. 측정은 1회 실시하였으며, 20초간 측정하여 피부 유분 함유량 평가 자료로 사용하였다. Sebumeter는 특수한 반투명 지질흡수 테잎을 (sebumeter cassette) 피부에 접촉시킨 후(약 20초) 획득되는 피지량을 광학적 반사원리(photometric reflection)로 측정하는 장비로서, 측정값과 피지량은 비례한다. 피부 유분함유량은 시험제품 사용 전과 사용 후에 각각 170.00 ± 49.60 , 16.70 ± 8.74 로 나타나 시험제품 사용 후 피부 유분 함유량 수치가 감소하였음을 알 수 있었다($p < 0.001$) (Figure 7).

3.6. 모공

피부 모공 측정은 Visioface Quick을 사용하여 얼굴 볼을 측정하였다. 측정은 안면 영상 사진을 촬영한 이미지로 분석하여 피부 모공 평가 자료로 사용하였다. 촬영된 이미지의 초록색 표시는 정상 모공을 나타내며, 빨강색 표시는 큰 모공을 나타내어 빨강색 표시가 줄어들수록 모공이 축소됨을 의미한다. 피부 모공 개수는 시험제품 사용 전과 사용 후에 78.95 ± 59.95 , 53.05 ± 41.16 으로 나타나 시험제품 사용 후 피부 모공

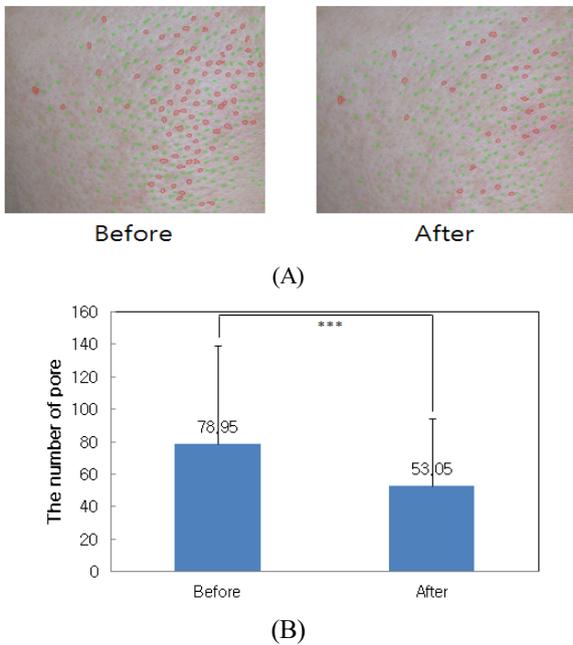


Figure 8. (A) Clinical photographs and (B) number of pore by Visioface Quick (***: $p < 0.001$).

개수가 감소하였음을 알 수 있었다($p < 0.001$) (Figure 8).

3.7. 환자의 주관적 평가

시험제품 사용 후의 피부 전박부 세정력(피부 밝기), 피부 각질, 블랙헤드, 피부 유분 함유량, 피부 모공 개선 정도에 관한 환자의 만족도 평가결과 피험자의 95% 이상이 모든 항목에 대해 보통이상의 만족감을 보인 것으로 답하였으며, 특히 세정력과 피부 유분함유량 개선항목에서 높은 개선도를 나타내었다. 이로 보아 본 시험에 참여한 피험자는 시험제품의 피부 개선 효능이 우수하다고 느끼는 것으로 나타났다(Figure 9).

4. 고 찰

본 연구에서는 회전 브러시를 이용한 세안을 통해 블랙헤드, 세정력, 각질, 모공, 피지제거 개선효과를 평가하였다. 그 결과 클렌징 젤을 단일 사용할 때보다 클렌징 젤과 클렌징 기기를 사용하였을 때 통계적으로 유의한 차이를 나타내며 약 4.0배 높은 개선율, 약 4.2배 높은 회복율을 보였다. 또한 피부 각질, 블랙헤드, 유분 함유량, 모공 개수는 사용 전에 비해 통계적으로 유의성 있게 감소하였으며, 각각 61.68%, 34.65%,

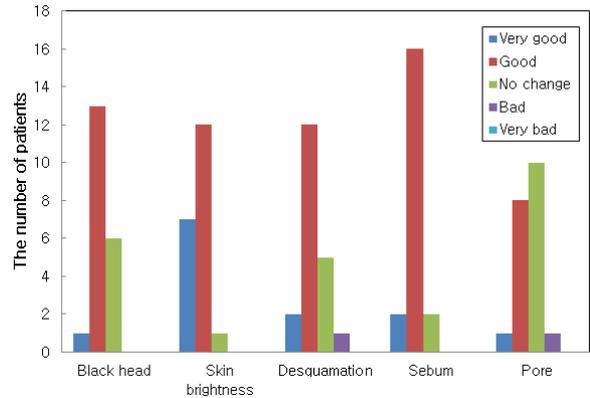


Figure 9. Patient satisfaction levels.

90.18%, 32.81%의 개선율을 확인 할 수 있었다. 즉, 브러시를 이용한 세안은 피부에 손상이나 건조를 유발시키지 않는 피지를 효과적으로 제거하는 방법이라고 하겠다.

결론적으로 회전 브러시를 이용한 세안은 피부에 자극 없이 블랙헤드 감소, 피부각질 감소, 일시적인 피부 모공 크기 감소, 피부 피지 감소에 도움이 되는 것으로 생각되며, 여드름, 지루피부염 등 피지 분비가 증가하는 질환을 가진 환자뿐만 아니라 일반 사람들에서도 적용할 수 있으리라 생각된다.

Reference

1. C. J. Kim, *Esthetics*, 115, Hoonmin, Seoul, Korea (2003).
2. B. J. Hah, J. D. Kim, H. O. Yang, E. Y. Choi, and W. B. Ko, *Cosmetic chemistry*, 148, Soomoon, Seoul, Korea (2002).
3. S. K. Kang, Y. J. Kim, and H. J. Kim, *Esthetics*, 216, Cheonggu, Seoul, Korea (2004).
4. R. E. Akridge and K. A. Pilcher, Development of sonic technology for the daily cleansing of the skin, *J. Cosmet. Dermatol.*, **5**(2), 181 (2006).
5. F. K. Akomeah, G. P. Martin, A. G. Muddle, and M. B. Brown, Effect of abrasion induced by a rotating brush on the skin permeation of solutes with varying physicochemical properties, *Eur. J. Pharm. Biopharm.*, **68**(3), 724 (2008).

6. M. B. Brown, G. P. Martin, S. A. Jones, and F. K. Akomeah, Dermal and transdermal drug delivery systems: current and future prospects, *Drug Deliv.*, **13**(3), 175 (2006).
7. Z. Draelos and R. Akridge, An efficacy assessment of a novel skin cleansing device in seborrheic dermatitis, *J. Am. Acad. Dermatol.*, **56**(S2), AB51 (2007).