

## 코코넛오일이 피부장벽 기능에 미치는 효과

김수영<sup>1</sup>, 임정옥<sup>2</sup>, 안인숙<sup>3</sup>, 안성관<sup>3</sup>, 안규중<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>건국대학교 의학전문대학원 피부과학교실, <sup>2</sup>건국대학교 산업대학원 향장학과, <sup>3</sup>건국대학교 한국피부임상과학연구소

## The Effect of Coconut Oil on the Skin Barrier Function

Soo Young Kim<sup>1</sup>, Jong Ok Im<sup>2</sup>, In-Sook An<sup>3</sup>, Sungkwan An<sup>3</sup>, Kyu Joong Ahn<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Dermatology, Konkuk University School of Medicine

<sup>2</sup>Department of Cosmetology, Graduate School of Engineering, Konkuk University

<sup>3</sup>Korea Institute for Skin and Clinical Sciences, Konkuk University

**Abstract** This study deals with the effects of coconut oil on the skin moisture and the barrier function. The experiment was conducted over a total of 4 weeks with a total of 20 subjects, who were assigned to either the control group or the experimental group after having tested about their homogeneity. The subjects of the experimental group used the coconut oil once a day after taken a shower. They used the oil by applying a suitable amount of it on their legs and then rubbing it in until absorbed into the skin completely. The evaluations of skin change were conducted before the test material application and after 2 and 4 weeks of the application, including skin moisture, transepidermal water loss (TEWL), dead skin cell amounts and survey for present skin condition, satisfaction measurement about the test material, etc. In the experimental group, the improvement rates of the skin moisture indicated 100.36% after 2 weeks and 148.89% after 4 weeks of coconut oil application in comparison of pre-application. These results were statistically significant and suggest that coconut oil considerably improves skin moisture. The improvement rates of TEWL indicated 27.70% after 2 weeks and 36.97% after 4 weeks of coconut oil application in comparison of pre-application. These results were statistically significant and suggest that coconut oil facilitates the prevention of the amount of TEWL. The improvement rates of dead skin cell amounts indicated 60.49% after 4 weeks of coconut oil application in comparison of pre-application. These results were statistically significant and suggest that coconut oil benefits the reduction of dead skin cell amounts. On basis of a subjective self-diagnosis questionnaire assessment conducted by the subjects after the experiment was completed, it was discovered that in the experimental group who used coconut oil, 'the current skin moisture' as well as 'the current skin texture' showed the greatest improvement by amounting to 165.27% and 180.6% respectively. According to the research results the effects of the improvement may be satisfactorily assessed. Evidently, coconut oil has a positive effects on skin moisture contents as well as the decrease of dead skin cell amounts among other things. Since research into the utilization of coconut oil for cosmetic products is still inadequately represented, various approaches to this research field are necessary.

**Keywords:** Coconut oil, Skin barrier, Moisture, Transepidermal water loss, Cosmetics

### I. 서론

표피 각질층의 피부장벽(skin barrier)기능은 피부가 가진 가장 중요한 기능 중 하나이다(이승현 등, 2010). 피부의 가장 표

면에 위치한 각질층은 수분 증발을 억제하여 피부 건조함을 방지할 뿐만 아니라 외부 환경으로부터 인체를 보호하여 인간이 지구의 환경에서 생존할 수 있도록 돕는다(Rawlings, 1994).

각질층의 주성분은 단백질이 풍부한 각질세포와 세포 간 지

\*Corresponding author: Kyu Joong Ahn, Department of Dermatology, Konkuk University School of Medicine, 120 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 143-701, Republic of Korea  
Tel.: +82 2 2030 5181, Fax: +82 2 2030 5179, E-mail: kjahn@kuh.ac.kr

Received September 30, 2014; Revised December 3, 2014; Accepted December 8, 2014; Published December 30, 2014

질로 구성되어 있으며, 끊임없는 세포분화를 통해 손상으로부터 피부를 회복시킨다. 특히 각질층 세포 간 지질을 구성하는 천연보습인자(NMF: natural moisturizing factor)의 성분에는 세라마이드, 스쿠알렌, 콜레스테롤, 에스테르, 중성지질, 자유지방산 등이 있으며, 이는 각질세포 사이를 메움으로서 외부 물질로부터 피부를 보호하고, 수분 증발을 억제시켜 피부장벽을 형성하는 데 중요한 역할을 한다(Lodén, 2003; Lorencini *et al.*, 2014; 김한식과 범희주, 2007). 건강한 피부의 각질층은 이러한 피부장벽기능을 충실히 수행하며 외부 자극으로부터 피부를 보호하고 일정한 수분을 유지하게 된다(김한식과 범희주, 2007).

그러나 환경적 또는 개인적 원인들로부터 발생하는 복잡한 상호작용은 피부의 비정상화를 유발할 수 있으며(Lodén, 2003), 저습도와 저온(Ashida *et al.*, 2001; Morris-Jones *et al.*, 2002), 화학물질 및 미생물(Cork, 1996; Strange *et al.*, 1996) 등이 피부장벽기능을 손상시키고 건조증을 유발하기도 한다. 또한, 정신적 스트레스와 정상적으로 진행되는 노화가 피부장벽의 항상성을 손상시킨다는 보고가 있으며(Ghadially *et al.*, 1995; Garg *et al.*, 2001), 건조증과 수분장벽기능의 손상이 건선(Ghadially *et al.*, 1996; Motta *et al.*, 1994) 및 아토피 피부염(Werner & Lindberg, 1985; Loden *et al.*, 1992; Thune, 1989; Finlay *et al.*, 1980), 어린선(Elias *et al.*, 2002; Lavrijsen *et al.*, 1993; Lavrijsen *et al.*, 1995; Ganemo *et al.*, 1999) 등을 유발한다는 것이 밝혀진 바 있다.

피부에 수분이 부족하면 각질층의 건조를 유발하여 피부표면을 갈라지고 거칠어지게 만들며(Tisserand, 1977) 이러한 현상은 주름 생성을 증가시키고 피부 노화를 촉진시키기도 한다(윤준혁, 1993). 피부의 노화는 자연노화인 내인성 노화와 외부환경에 의한 외인성 노화로 나눌 수 있으며(Saliou *et al.*, 1999), 내·외인성 노화 모두 주름이 생성되고 피부면역 세포인 랑게르한스 세포와 진피의 교원섬유(collagenfiber)가 감소하며 각질층에 수분이 부족해진다는 공통점이 있으나 자연노화에서는 피부가 얇아지는 반면, 외인성 노화의 대부분을 차지하는 광노화의 경우에는 피부가 두꺼워지고 변형된 탄력섬유(elasticfiber)가 증가하는 특징이 있다(Chiba *et al.*, 1999; Makrantonaki & Zouboulis, 2007). 또한 내인성 노화는 햇빛에 노출되지 않는 피부에서 주로 관찰되며 임상적 특징은 비교적 경미하다. 그러나 외인성 노화는 불규칙한 색소침착을 시작으로 피부의 건조함이나 거칠기, 탄력감소가 심해 피부가 처지는 현상을 관찰할 수 있다(이승현 등, 2010).

일반적으로 이러한 피부 건조증을 완화하기 위해 다양한 성분과 성상의 보습제가 이용되고 있다. 특히 코코넛 오일은 마사지 오일 뿐 아니라 많은 화장품과 비누의 기초재료로 사용되고 있다(Buchbauer, 1993; Lavery, 1997). 일반적으로 열대

와 아열대 해안지역에서 발견되는 코코넛 오일은 전체 오일의 8%를 구성하며, 쉽게 응고되는 성질이 있어 운반이 매우 용이하다. 또한 그 성질이 달고, 상대적으로 가벼우며 매끄럽고 차다(Maury, 1989; Rose, 1992). 이러한 특성을 가진 코코넛 오일은 피부발진, 종기, 염증, 습진과 갑작스런 감염과 같은 피부 상태를 치유하는데 사용되고 있으며 살균능력이 뛰어나기 때문에 화상과 자상을 입었을 때에도 사용된다(Salvatore, 1995; Chiba *et al.*, 1999; Van Toller & Dodd, 1988). 인도에서는 코코넛 오일의 다양한 치유효과 때문에 주성분인 코코넛이 신성한 열매로 간주되고 있다(강영희, 2008; 이치현 등, 2009; 허은영 등, 2009; Khalsa & Tierra, 2008; Price *et al.*, 1999). 본 연구는 코코넛 오일의 다양한 사용성과 뛰어난 임상적 효능을 바탕으로, 피부의 수분과 장벽기능에 대한 작용결과 및 건성피부에 미치는 영향력을 과학적으로 결과 분석하였다. 또한 코코넛 오일을 건성피부에 적용함으로써 피부의 최외각층인 각질층의 수분손실을 막고, 피부장벽을 유지하는 것에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 피시험자의 선정 및 동질성 검증

본 연구는 자발적으로 모집된 만 20세 이상의 성인 여성 중, 피부건조를 호소하는 25명의 피시험자를 1차 피시험자로 선정하였다. 1차 피시험자를 대상으로 생활습관 및 피부상태 등을 고려한 동질성 검증을 실시하였으며, 검증결과로부터 대조군 10명과 실험군 10명을 최종 피시험자로 선정하였다. 피시험자의 일반적 특성 및 생활환경의 지표 검사를 위해 나이, 자외선에 노출되는 실외생활 정도, 수면시간 및 수분섭취 정도와 변비 유무, 생리주기, 생활 스트레스 정도 등을 살펴보았으며, 피부상태 기초지표를 확인하기 위해 피시험자의 주관적 건성·지성 정도, 피부박기, 민감도, 평상 시 피부 관리 정도 등을 설문평가 하였다.

### 2. 연구설계 및 방법

설문평가를 통해 동질성 검증을 마친 총 20명의 피시험자는 대조군과 실험군으로 각각 10명씩 나뉘어졌으며, 시험기간인 총 4주 동안 대조군은 미네랄 오일을 적용하고 실험군은 코코넛 오일을 적용하도록 하였다. 시험물질의 사용은 1일 1회 샤워 후 오른쪽 종아리부위에 적당량 도포한 후 문질러서 피부에 완전히 흡수시키도록 하였고 시험물질인 미네랄 오일 및 코코넛 오일의 사용 이외의 모든 시험조건은 대조군과 실험군 모두 동일하도록 진행하였다.

또한 기기측정의 오차를 최소화하기 위해 모든 피시험자는 시험부위인 오른쪽 종아리 부위를 동일한 세정제로 세정 후 30

min간 항온항습실(온도 : 22±1℃, 습도 : 45±5%)에서 안정을 취하도록 하였다. 피시험자의 피부상태 분석은 수분량, 수분손실량, 각질량을 측정하였으며, 기기측정은 시험물질 사용 전과 2주 사용 후, 4주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

시험물질 사용 전후 피시험자의 피부 수분 변화 평가를 위하여 DermaLab USB moisture probe (Cortex Technology, Inc., Denmark)를 적용하였으며(표 1), 전용 분석프로그램인 Application software version 1.09를 이용하여 피부 수분량을 분석하였다. 동일한 시험담당자가 모든 피시험자의 오른쪽 종아리 동일부위를 5회 연속으로 측정하였으며 최대값과 최소값을 제외한 측정치의 평균값을 산정하여 분석에 사용하였다. DermaLab USB moisture probe는 피부 최상층의 수분량을 측정하는 기기로서 측정값이 증가할수록 피부 수분량이 증가하였음을 나타낸다. 측정단위는 Micro Siemens (μS)이며, 기기측정은 시험물질 사용 전과 2주, 4주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

시험물질 사용 전후의 수분 손실량 변화 평가를 위하여 DermaLab USB TEWL probe (Cortex Technology, Inc., Denmark)를 적용하였으며(표 4), 전용 분석프로그램인 Application software version 1.09를 이용하여 피부 수분 손실량을 분석하였다. 동일한 시험담당자가 피시험자의 오른쪽 종아리 동일부위에 probe를 수직으로 접촉하여 60 s 동안 수평을 유지시키면서 수분 손실량을 분석하였으며, 기기측정은 시험물질 사용 전과 2주 사용 후, 4주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

시험물질 사용 전후의 각질량 변화 평가를 위하여 비디오 마이크로 스코프(KONG PC Camera, Bomtech, Korea)를 적용하였으며(표 7), 동일한 시험담당자가 피시험자의 오른쪽 종아리 동일부위를 촬영하였다. 측정된 이미지는 이미지 분석프로그램(NIH Image J, NIH, USA)을 이용하여 각질수치를 전체

표 1. 대조군과 실험군 피시험자의 동질성 검증

구분	세부 구분(단위)	평균값	
		대조군 (N=10)	실험군 (N=10)
생활환경	나이(세)	36.4	35.6
	실외생활(시간/일)	4.4	4.1
	수면시간(시간/일)	6.7	6.6
	수분섭취(리터/일)	0.5	0.5
	변비유무(심하다=1, 없다=5)	3.0	3.3
피부상태	생리주기(불규칙=1, 규칙=5)	4.5	4.4
	스트레스(심하다=1, 없다=5)	2.5	2.1
	피부타입(건성=1, 지성=5)	1.2	1.3
	피부톤(어둡다=1, 밝다=5)	3.9	3.7
	민감도(심하다=1, 없다=5)	2.2	2.1
	피부 관리(않는다=1, 규칙적=5)	1.8	1.6

이미지 면적과 비교한 상댓값으로 나타내었으며 기기측정은 시험물질 사용 전과 4주 사용 후의 시점에서 이루어졌다.

### 3. 설문평가 및 유해사례 평가

피시험자의 피부상태 특성과 시험물질에 대한 주관적 평가 및 기호도 평가를 위해 자가진단 설문평가를 실시하였다. 시험 전 피부상태와 시험이 종료된 이후 피부상태 특성 및 시험물질의 만족도를 알아보기 위해 10 cm Visual Analogue Scale (VAS, 0=전혀 그렇지 않다, 10=매우 그렇다)을 이용하였다. 유해사례 평가는 피부상태 측정 및 분석을 위해 피험자가 방문할 때마다 유해사례 [홍반(Erythema), 부종(Edema), 인설생성(Scaling), 가려움(Itching), 자통(Stinging), 작열감(Burning), 팻팻함(Tightness), 따끔거림(Prickling)]나 다른 이상이 발생하는지 문진과 육안으로 평가하고 증례기록서에 시험 중지 또는 탈락 사항 발생여부를 점검하여 기입하였다. 시험에 더 이상 참가할 수 없게 되는 경우는 본인의 서명이 첨부된 '시험참가 포기동의서'를 작성하도록 하였다.

### 4. 통계분석

본 연구는 SPSS 17.0 for Windows 프로그램을 이용하여 통계 분석하였다. 피시험자의 설문지는 평균, 표준편차, 빈도, 백분율로 분석하였고, 기기측정 결과의 유의한 변화 여부는 paired t-test를 이용하여 분석을 실시하였다.

표 2. 피부 수분량 변화 (N=20)

구분	대조군			실험군		
	사용 전	2주 사용 후	4주 사용 후	사용 전	2주 사용 후	4주 사용 후
평균	253.70	256.60	261.20	249.90	500.54	621.98
표준편차	24.12	24.32	29.12	27.12	23.36	30.15

μS: micro Siemens, μS=1/10<sup>6</sup> Ω

표 3. 피부 수분량 개선율

구분	대조군		실험군	
	2주 사용 후	4주 사용 후	2주 사용 후	4주 사용 후
개선율(%)	1.14	2.96	100.36	148.89

$$\text{개선율(}\%) = \frac{|\text{도포 후 측정값} - \text{도포 전 측정값}|}{\text{도포 전 측정값}} \times 100$$

표 4. 피부 수분량 통계분석

구분	대조군		실험군	
	2주 사용 후	4주 사용 후	2주 사용 후	4주 사용 후
p-value	.188	.131	.000***	.000***

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001: p-value is measured by paired t-test

### III. 연구결과 및 고찰

#### 1. 피시험자의 동질성 검증

1차 피시험자를 대상으로 생활습관 및 피부상태 등을 고려한 동질성 검증을 실시한 후 검증결과로부터 대조군과 실험군을 각각 10명씩 최종 피시험자로 선정하였다. 일반적 특성 및 생활환경 지표로는 나이, 자외선에 노출되는 실외생활 정도, 수면시간 및 수분섭취 정도와 변비 유무, 생리주기, 생활 스트레스 정도 등을 살펴보았으며, 피부상태 기초지표로는 피시험자의 주관적인 피부의 건성·지성 정도, 피부뻣기, 민감도, 평상시 피부 관리 정도 등을 살펴보았다. 최종 피시험자로 선정된 대조군과 실험군은 높은 상동성이 있는 것으로 확인되어(표 1), 선정된 피시험자들을 대상으로 인체적용시험을 실시하기에 적합하다고 판단되었다. 피시험자를 대상으로 한 인체적용시험은 2014년 2월 3일부터 총 4주에 걸쳐 진행되었다.

#### 2. 수분 변화 분석

DermaLab USB moisture probe를 이용하여 피부 수분 변화를 분석한 결과, 미네랄 오일을 사용한 대조군의 경우 피부 수분량이 사용 전 253.7 (±24.12) μs, 2주 사용 후 256.6 (±24.32) μs, 4주 사용 후 261.2 (±29.12) μs로 나타났다(표 2). 또한 피부 수분 개선율이 미네랄 오일 사용 전과 비교하여 2주

사용 후 1.14%, 4주 사용 후 2.96%로 나타났으나(표 3), 통계적으로 유의하지 않아(표 4) 미네랄 오일을 사용한 대조군의 보습 개선 효과가 미비한 것으로 관찰되었다.

반면, 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 피부 수분량이 사용 전 249.9 (±27.12) μs, 2주 사용 후 500.54 (±23.36) μs, 4주 사용 후 621.98 (±30.15) μs로 나타났다(표 2). 또한 피부 수분 개선율이 코코넛 오일 사용 전과 비교하여 2주 사용 후 100.36%, 4주 사용 후 148.89%로 사용 기간에 의존적으로 증가하고(표 3) 2주 사용 후, 4주 사용 후 모두 통계적으로 유의하게 나타나(표 4) 코코넛 오일을 사용한 실험군의 피부 보습이 개선된 것을 확인할 수 있었다.

#### 3. 수분 손실량 변화 분석

DermaLab USB TEWL probe를 이용하여 피부 수분 손실량 변화를 분석한 결과, 미네랄 오일을 사용한 대조군의 경우 수분 손실량이 사용 전 43.21 (±23.85) g/m<sup>2</sup>/hr, 2주 사용 후 40.01 (±25.14) g/m<sup>2</sup>/hr, 4주 사용 후 39.01 (±29.47) g/m<sup>2</sup>/hr로 나타났다(표 5). 또한 수분 손실량 개선율이 미네랄 오일 사용 전과 비교하여 2주 사용 후 7.41%, 4주 사용 후 9.72%로 나타났으며(표 6) 4주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나(표 7) 미네랄 오일을 사용한 대조군의 수분 손실량 개선 효과가 실험군과 비교하여 미비한 것으로 관찰되었다.

표 5. 피부 수분 손실량 변화 (N=20)

구분	대조군			실험군		
	사용 전	2주 사용 후	4주 사용 후	사용 전	2주 사용 후	4주 사용 후
평균	43.21	40.01	39.01	44.47	32.15	28.03
표준편차	23.85	25.14	29.47	23.75	21.74	28.22

g/m<sup>2</sup>/hr

표 6. 피부 수분 손실량 개선율

구분	대조군		실험군	
	2주 사용 후	4주 사용 후	2주 사용 후	4주 사용 후
개선율(%)	7.41	9.72	27.70	36.97

$$\text{개선율(}\%) = \frac{|\text{도포 후 측정값} - \text{도포 전 측정값}|}{\text{도포 전 측정값}} \times 100$$

표 7. 피부 수분 손실량 통계분석

구분	대조군		실험군	
	2주 사용 후	4주 사용 후	2주 사용 후	4주 사용 후
p-value	.092	.049*	.000***	.000***

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001: p-value is measured by paired t-test

표 8. 피부 각질량 변화 (N=20)

구분	대조군		실험군	
	사용 전	4주 사용 후	사용 전	4주 사용 후
평균	42.09	39.15	43.56	17.21
표준편차	17.28	19.22	19.36	19.85

%

표 9. 피부 각질량 변화 개선율

구분	대조군	실험군
	4주 사용 후	4주 사용 후
개선율(%)	6.99	60.49

$$\text{개선율(}\%) = \frac{|\text{도포 후 측정값} - \text{도포 전 측정값}|}{\text{도포 전 측정값}} \times 100$$

표 10. 피부 각질량 통계분석

구분	대조군	실험군
	4주 사용 후	4주 사용 후
p-value	.121	.000***

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001: p-value is measured by paired t-test

반면, 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 피부 수분 손실량이 사용 전 44.47 (±23.75) g/m<sup>2</sup>/hr, 2주 사용 후 32.15 (±21.74) g/m<sup>2</sup>/hr, 4주 사용 후 28.03 (±28.22) g/m<sup>2</sup>/hr로 나타났다(표 5). 또한 수분 손실량 개선율이 코코넛 오일 사용 전과 비교하여 2주 사용 후 27.70%, 4주 사용 후 36.97%로 대조군과 비교하여 크게 증가하고(표 6) 2주 사용 후, 4주 사용 후 모두 통계적으로 유의하게 나타나(표 7) 코코넛 오일을 사용한 실험군의 피부 수분 손실량 개선 효과가 더 큰 것으로 확인되었다.

**4. 각질량 변화 분석**

비디오 마이크로 스코프를 이용하여 피부 각질량 변화를 분석한 결과, 미네랄 오일을 사용한 대조군의 경우 피부 각질량이 사용 전 42.09 (±17.28)%, 4주 사용 후 39.15 (±19.22)%로 나타났다(표 8). 또한 피부 각질량 개선율이 미네랄 오일 사용 전과 비교하여 4주 사용 후 6.99%로 나타났으나(표 9), 통계적으로 유의하지 않아(표 10) 미네랄 오일을 사용한 대조군의 각질 개선 효과가 미미한 것으로 관찰되었다.

반면, 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 피부 각질량이 사용 전 43.56 (±19.36)%, 4주 사용 후 17.21 (±19.85)%로 나타났다(표 8). 또한 피부 각질량 개선율이 코코넛 오일 사용 전과 비교하여 4주 사용 후 60.49%로 대조군과 비교하여 크게 증가하고(표 9) 4주 사용 후 통계적으로 유의하게 나타나(표 10)

코코넛 오일을 사용한 실험군의 각질 개선 효과가 더 큰 것으로 확인되었다.

**5. 설문평가 및 유해사례 평가**

피시험자의 피부상태 특성과 시험물질에 대한 주관적 평가 및 기호도 평가를 위해 자가진단 설문평가를 실시하였다. 모든 피시험자를 대상으로 주관적으로 느끼는 수분도, 유분도, 피부결, 각질 및 건조도, 가려움 정도에 대한 각 항목별 평가를 10 cm VAS를 이용하여 평가하였다. 그 결과 본 시험 전 대조군과 실험군의 '현재 몸 피부의 수분도'는 각각 3.00 (±1.64)와 3.11 (±1.25)로 낮았으며, '현재 몸 피부의 유분도'는 각각 2.92 (±1.32)와 2.99 (±1.63)으로 유분도 또한 낮은 수치를 기록하였다. '현재 몸 피부의 피부결'은 각각 3.54 (±1.62)와 3.21 (±1.84)로 대조군과 실험군 모두 피부결이 거친 편이었으며, '현재 몸 피부의 각질도'는 각각 7.22 (±1.25)와 7.33 (±1.32)로 각질 또한 많은 것으로 나타났다. '현재 몸 피부의 건조도'는 각각 8.51 (±1.58)과 8.65 (±1.47)로 건조함을 느끼는 정도가 매우 높은 편이었으며, '현재 몸 피부의 가려움 정도'는 각각 6.00 (±1.78)과 6.12 (±1.91)로 평균 이상의 가려움을 느끼고 있었다(표 11).

시험물질 사용 후 피시험자의 피부상태 특성을 알아보기 위해 시험 전과 마찬가지로 자가진단 설문평가를 실시하였다.

**표 11. 시험물질 사용 전 피시험자의 피부상태 특성 (N=20)**

문항	대조군		실험군	
	평균	표준편차	평균	표준편차
현재 몸 피부의 수분도	3.00	1.64	3.11	1.25
현재 몸 피부의 유분도	2.92	1.32	2.99	1.63
현재 몸 피부의 피부결	3.54	1.62	3.21	1.84
현재 몸 피부의 각질도	7.22	1.25	7.33	1.32
현재 몸 피부의 건조도	8.51	1.58	8.65	1.47
현재 몸 피부의 가려움 정도	6.00	1.78	6.12	1.91

**표 12. 시험물질 사용 후 피시험자의 피부상태 특성 (N=20)**

문항	대조군		실험군	
	평균	표준편차	평균	표준편차
현재 몸 피부의 수분도	2.99	1.38	8.25	2.12
현재 몸 피부의 유분도	7.00	1.02	5.01	1.73
현재 몸 피부의 피부결	3.66	1.85	8.99	1.98
현재 몸 피부의 각질도	7.33	1.75	1.27	1.21
현재 몸 피부의 건조도	7.77	1.54	1.36	1.78
현재 몸 피부의 가려움 정도	5.37	1.45	1.02	1.45

**표 13. 시험물질 사용 전·후 피시험자의 피부상태 특성 개선율**

문항	대조군	실험군
	4주 사용 후	4주 사용 후
현재 몸 피부의 수분도	0.33	165.27
현재 몸 피부의 유분도	139.73	67.56
현재 몸 피부의 피부결	3.39	180.06
현재 몸 피부의 각질도	1.52	82.67
현재 몸 피부의 건조도	8.70	84.28
현재 몸 피부의 가려움 정도	10.50	83.33

$$\text{개선율(\%)} = \frac{|\text{도포 후 측정값} - \text{도포 전 측정값}|}{\text{도포 전 측정값}} \times 100$$

**표 14. 시험물질의 만족도 평가 (N=20)**

문항	대조군		실험군	
	평균	표준편차	평균	표준편차
시험물질의 향기	4.59	1.46	8.85	1.12
시험물질의 발림성	3.54	1.54	8.45	1.32
시험물질의 흡수력	3.20	1.34	9.01	1.01
시험제품의 전체 만족도	4.11	1.98	9.21	1.38

표 15. 시험물질 사용에 따른 피부이상반응 평가 (N=20)

이상반응	대조군		실험군	
	2주 사용 후	4주 사용 후	2주 사용 후	4주 사용 후
홍반(붉어짐)	1 (1명)	1 (2명)	0	0
부종(부어오름)	0	0	0	0
인설(각질)	0	0	0	0
가려움	1 (1명)	1 (5명)	0	0
자통(통증)	0	0	0	0
작열감	0	0	0	0
뺨뺨함	0	0	0	0
따끔거림	0	1 (1명)	0	0

0: 없음, 1: 약함, 2: 중증도, 3: 심함

미네랄 오일을 사용한 대조군의 경우 시험물질 사용 후 느끼는 '현재 몸 피부의 수분도'는 2.99 ( $\pm 1.38$ )를 나타냈고 '현재 몸 피부의 유분도'는 7.00 ( $\pm 1.02$ ), '현재 몸 피부의 피부결'은 3.66 ( $\pm 1.85$ ), '현재 몸 피부의 각질도'는 7.33 ( $\pm 1.75$ ), '현재 몸 피부의 건조도'는 7.77 ( $\pm 1.54$ ), '현재 몸 피부의 가려움 정도'는 5.37 ( $\pm 1.45$ )로 나타났다. 반면, 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 '현재 몸 피부의 수분도'는 8.25 ( $\pm 2.12$ )를 나타냈고 '현재 몸 피부의 유분도'는 5.01 ( $\pm 1.73$ ), '현재 몸 피부의 피부결'은 8.99 ( $\pm 1.98$ ), '현재 몸 피부의 각질도'는 1.27 ( $\pm 1.21$ ), '현재 몸 피부의 건조도'는 1.36 ( $\pm 1.78$ ), '현재 몸 피부의 가려움 정도'는 1.02 ( $\pm 1.45$ )로 나타났다(표 12).

대조군과 실험군의 시험물질 사용 전과 사용 후의 주관적으로 느끼는 피부상태의 특성을 비교한 결과 미네랄 오일을 사용한 대조군의 경우 시험물질 사용 전과 비교하여 '현재 몸 피부의 유분도'가 139.73%로 크게 개선되었고 '현재 몸 피부의 가려움 정도'는 10.50%로 조금 완화되었으며, 다른 문항들은 사용 전과 비교해 개선정도가 미비한 것으로 나타났다. 반면 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 모든 문항에서 대조군과 비교하여 크게 개선된 것을 관찰할 수 있었고 특히 '현재 몸 피부의 수분도'와 '현재 몸 피부의 피부결'은 각각 165.27%, 180.6%로 가장 크게 개선됨을 확인할 수 있었다(표 13).

시험물질에 대한 만족도를 알아보기 위해 모든 피시험자를 대상으로 주관적으로 느끼는 시험물질의 향기, 발림성, 흡수력, 전체 만족도에 대한 설문평가를 10 cm VAS를 이용하여 평가하였다. 그 결과 대조군의 경우 모든 문항에서 '5'이하의 만족도를 나타냈으며 실험군의 경우 모든 문항에서 '8'이상의 높은 만족도를 나타냈다(표 14).

피부이상반응 평가에서 본 연구에 참여한 피시험자 중 미네랄 오일을 사용한 대조군에서 사용 2주차에 홍반(붉어짐)과 가려움이 각각 '약함'으로 1명씩 관찰되었고, 사용 4주차에는 홍반(붉어짐)이 '약함' 2명, 가려움이 '약함' 5명, 따끔거림이 '약함'

1명 관찰되었다. 반면 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 특별한 피부이상반응이 관찰되지 않았다(표 15).

#### IV. 결론

본 연구는 코코넛 오일이 피부 수분 및 수분 손실량, 각질량 변화에 미치는 효과를 확인하는 것으로 건성피부를 위한 제품 원료 가능성을 제시하였다. 실험은 총 4주에 걸쳐 진행되었으며 총 20명의 피시험자는 동질성 검증 후 대조군과 실험군, 2개의 그룹으로 나누어 진행하였다. 실험군 그룹의 피시험자는 코코넛 오일을 1일 1회 샤워 후 다리에 적당량 취하여 도포한 후 문질러서 피부에 완전히 흡수 시켜 사용하였다.

코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 피부 수분량이 사용 전 249.9 ( $\pm 27.12$ )  $\mu\text{s}$ 에서 코코넛 오일 2주 사용 후 500.54 ( $\pm 23.36$ )  $\mu\text{s}$ 으로 두 배 이상 증가하였고 4주 사용 후 621.98 ( $\pm 30.15$ )  $\mu\text{s}$ 로 더욱 크게 증가한 것으로 관찰되었다. 수분량 개선율은 2주 후 100.36%, 4주 후에는 148.89%로 점진적으로 증가되는 양상을 나타내었고 분석결과 모두 통계적으로 유의하게 나타나 코코넛 오일이 피부 보습 개선에 도움을 주는 것으로 관찰되었다.

수분 손실량 측정의 경우 코코넛 오일을 사용한 실험군에서 사용 전 44.47 ( $\pm 23.75$ )  $\text{g}/\text{m}^2/\text{hr}$ 에서 2주 사용 후 32.15 ( $\pm 21.74$ )  $\text{g}/\text{m}^2/\text{hr}$ 로 크게 감소하였고 4주 사용 후 28.03 ( $\pm 28.22$ )  $\text{g}/\text{m}^2/\text{hr}$ 로 더욱 크게 감소한 것이 관찰되었다. 이러한 결과를 바탕으로 시험물질 사용 전과 비교하여 개선율을 확인해본 결과 2주 사용 후 27.70%, 4주 사용 후 36.97%로 크게 개선되었으며 모두 통계적으로 유의하게 나타나 코코넛 오일이 수분 손실량 개선에 도움을 주는 것으로 확인되었다.

또한 피부 각질량 측정에서 코코넛 오일을 사용한 실험군은 사용 전 43.56 ( $\pm 19.36$ )%에서 4주 사용 후 17.21 ( $\pm 19.85$ )%로 크게 감소한 것이 관찰되었다. 또한 시험물질 사용 전과 비교하여 각질량 개선율이 60.49%로 크게 개선되었으며 통계적으로 유의하게 나타나 코코넛 오일이 각질 개선에 도움을 주는 것으로 관찰되었다.

피시험자 설문평가 결과, 코코넛 오일 사용 후 피부상태 특성을 조사한 모든 항목이 개선된 것을 확인하였고 시험물질 만족도 평가에서 모든 항목에서 높은 수치의 만족도를 나타내었다. 피부이상반응 평가 결과에서 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 피부이상반응이 관찰되지 않았다. 따라서 미네랄 오일을 사용한 대조군과 비교하여 코코넛 오일을 사용한 실험군의 경우 피부보습 개선, 수분 손실 개선, 각질 개선에 뛰어난 효과가 있음이 관찰되었고 피부상태 설문평가 및 만족도 또한 높았으며 특별한 피부이상반응 또한 관찰되지 않았다.

따라서, 이러한 실험결과를 통해 건조한 피부의 피부장벽기능에 대하여 코코넛 오일이 피부 수분 공급 및 유지에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 코코넛 오일을 이용한 화장품 원료 연구는 아직 미비한 상태이나, 본 연구를 기반으로 다양한 실험을 통해 추가적인 연구가 진행 된다면 제품 원료의 가능성 또한 충분하다고 사료된다.

### 감사의 글

본 논문은 보건복지부 보건의료연구개발사업의 지원(과제번호 : HN13C0075)에 의한 것이며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

- 강영희, 생명과학대사전. 아카데미서적, 서울, pp409, 2008.
- 김한식, 범희주. 미용과학 1. 청구문화사, 서울, pp90-350, 2007.
- 윤준혁, 절제포피를 이용한 표피 및 각질층 지질 분석. 경북대학교 석사학위논문, 1993.
- 이승현, 이상은, 안성구, 홍승필. 피부장벽학. 여문각, 서울, pp47, 2010.
- 이치현, 임미혜, 이명숙, 박원우, 김경란. 아로마 테라피. 혼민사, 서울, 2009.
- 허은영, 박해련, 정진성, 허선희. 테라피스트를 위한 아유르베다. 성안당, 서울, pp35-45, 2009.
- Ashida Y, Ogo M, Denda M, Epidermal interleukin-1 alpha generation is amplified at low humidity: implications for the pathogenesis of inflammatory dermatoses. *Br. J. Dermatol.*, 144: 238-243, 2001.
- Buchbauer G. Biological Effects of Fragrances and Essential Oils. *Perfum. Flavor.*, 18: 19-24, 1993.
- Chiba K, Sone T, Kawakami K, Onoue M. Skin roughness and wrinkle formation induced by repeated application of squalene monohydroperoxide to the hairless mouse. *Exp. Dermatol.*, 8: 471-479, 1999.
- Cork MJ. The role of Staphylococcus aureus in atopic eczema: treatment strategies. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.*, 7: S31-37, 1996.
- Elias PM, Schmith M, Uchida Y, Rice RH, Behne M, Crumrine D, Pharm D. Basis for the permeability barrier abnormality in lamellar ichthyosis. *Exp. Dermatol.*, 11: 248-256, 2002.
- Finlay AY, Nicholls S, King CS, Marks R. The 'dry' non-eczematous skin associated with atopic eczema. *Br. J. Dermatol.*, 103: 249-256, 1980.
- Ganemo A, Virtanen M, Vahlquist A. Improved topical treatment of lamellar ichthyosis: a double blind study of four different cream formulations. *Br. J. Dermatol.*, 141: 1027-1032, 1999.
- Garg A, Chren MM, Sands LP, Matsui MS, Marenus KD, Feingold KR, Elias PM. Psychological stress perturbs epidermal permeability barrier homeostasis: implications for the pathogenesis of stress-associated skin disorders. *Arch. Dermatol.*, 137: 53-59, 2001.
- Ghadially R, Brown BE, Sequeira-Martin SM, Feingold KR, Elias PM. The aged epidermal permeability barrier: structural, functional, and lipid biochemical abnormalities in humans and a senescent murine model. *J. Clin. Invest.*, 95: 2281-2290, 1995.
- Ghadially R, Reed JT, Elias PM. Stratum corneum structure and function correlates with phenotype in psoriasis. *J. Invest. Dermatol.*, 107: 558-564, 1996.
- Khalsa KPS, Tierra M. The way of Ayurvedic herbs. Twin Lakes: Lotus Press, USA, pp150-175, 2008.
- Lavery S. Aromatherapy: A Step-by-step Guide. Element Books, p10, 1997.
- Lavrijsen AP, Bouwstra JA, Gooris GS, Weerheim A, Boddé HE, Ponc M. Reduced skin barrier function parallels abnormal stratum corneum lipid organization in patients with lamellar ichthyosis. *J. Invest. Dermatol.*, 105: 619-624, 1995.
- Lavrijsen AP, Oestmann E, Hermans J, Boddé HE, Vermeer BJ, Ponc M. Barrier function parameters in various keratinization disorders: transepidermal water loss and vascular response to hexyl nicotinate. *Br. J. Dermatol.*, 129: 547-553, 1993.
- Lorenzini M, Brohem CA, Dieamant GC, Zanchin NI, Maibach HI. Active ingredients against human epidermal aging. *Ageing Res. Rev.*, 15: 100-115, 2014.
- Loden M. Role of topical emollients and moisturizers in the treatment of dry skin barrier disorders. *Am. J. Clin. Dermatol.*, 4: 771-788, 2003.
- Loden M, Olsson H, Axell T, LINDE YW. Friction, capacitance and transepidermal water loss (TEWL) in dry atopic and normal skin. *Br. J. Dermatol.*, 126: 137-141, 1992.
- Makrantonaki E, Zouboulis CC. Characteristics and

- pathomechanisms of endogenously aged skin. *Dermatology*, 214: 352–360, 2007.
- Maury M. Marguerite Maury's Guide to Aromatherapy: The Secret of Life and Youth: a Modern Alchemy. CW Daniel, 1989.
- Morris–Jones R, Robertson SJ, Ross JS, White IR, McFadden JP, Rycroft RJG. Dermatitis caused by physical irritants. *Br. J. Dermatol.*, 147: 270–275, 2002.
- Price L, Price S, Smith I. Carrier oils for aromatherapy & massage, Riverhead, England, pp127–129, 1999.
- Motta S, Monti M, Sesana S, Mellesi L, Ghidoni R, Caputo R. Abnormality of water barrier function in psoriasis: role of ceramide fractions. *Arch. Dermatol.*, 130: 452–456, 1994.
- Rawlings AV. Skin waxes: their composition, properties, structures and biological significance. In: Waxes: Chemistry, Molecular Biology and Functions. Hamilton RJ (ed.), The Oily Press, Dundee, pp221–256, 1994.
- Rose J. The Aromatherapy Book. Herba Studies Course, pp157, 1992.
- Saliou C, Kitazawa M, McLaughlin L, Yang JP. Antioxidants modulate acute solar ultraviolet radiation–induced NF–kappa–B activation in a human keratinocyte cell line. *Free Radic. Biol. Med.*, 26: 174–183, 1999.
- Salvatore B. The Complete Guide to Aromatherapy. The Perfect Potion, Virginia Queensland, pp70–421, 1995.
- Strange P, Skov L, Lisby S, Nielsen PL, Baadsgaard O. Staphylococcal enterotoxin B applied on intact normal and intact atopic skin induces dermatitis. *Arch. Dermatol.*, 132: 27–33, 1996.
- Thune P. Evaluation of the hydration and the water–holding capacity in atopic skin and so–called dry skin. *Acta. Derm. Venereol. Suppl. (Stockh)*, 144: 133–135, 1989.
- Tisserand R. The art of aromatherapy: The healing and beautifying properties of the essential oils of flowers and herbs. Inner Traditions/Bear & Co, pp144–158, 1977.
- Van Toller S, Dodd G. Perfumery: the psychology and biology of fragrance. Chapman & Hall, London, 1988.
- Werner Y, Lindberg M. Transepidermal water loss in dry and clinically normal skin in patients with atopic dermatitis. *Acta. Derm. Venereol.*, 65: 102–105, 1985.

