

한국인의 피부 수분함유량, 유분 함유량 및 경표피수분손실량의 특성에 관한 연구

석 장 미 · 박 신 영 · 최 미 라 · 안 송 이 · 김 범 준* · 박 진 오** · 정 상 옥[†]

피엔케이피부임상연구센터, *중앙대학교 의과대학 피부과학교실, **대봉엘에스(주)
(2013년 4월 25일 접수, 2013년 5월 8일 수정, 2013년 6월 13일 채택)

The Characteristics of Skin Water Content, Sebum Content, and Transepidermal Water Loss from Trial Subjects

Jang Mi Suk, Shin Young Park, Mi Ra Choi, Song Yi An, Beom Joon Kim*, O Jin Park**, and Sang Wook Jung[†]

Citi Bldg. 1~2F, 118-2, Heukseok-dong, Dongjak-gu, Seoul, Korea

*Department of Dermatology, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

**Daebong Life Science, Incheon-City, Korea

(Received April 25, 2013; Revised May 8, 2013; Accepted June 13, 2013)

요약: 본 연구에서는 연령별 수분함유량, 유분함유량 및 경표피수분함유량에 대한 데이터를 비교 분석함으로써 연령별 피부 특성 차이를 규명하여 향후 화장품 산업개발에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다. 피험자 남녀 총 638명을 대상으로 볼 부위의 수분함유량, 코 끝 부위의 유분함유량, 볼과 전박부위의 경표피수분손실량을 측정하였으며, Statistical Package for the Social Sciences (version 19.00; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 사용하여 분석하였고 피험자에 대한 정보뿐 아니라 피부 수분함유량, 유분함유량, 경표피수분손실량의 피부 측정치 결과를 평균 \pm 표준편차로 나타내었다. 그 결과 볼 부위의 수분함유량은 여성이 남성보다 높았으며, 연령이 높아질수록 수분함유량이 증가하였다. 또한 코 부위의 유분함유량은 남성이 여성보다 높았으며 연령이 낮아질수록 유분함유량이 증가하였다. 볼 부위의 경표피손실량은 여성이 남성보다 높은 반면, 전박 부위의 경표피손실량은 남성이 여성보다 높았다. 이상의 연구 결과로 추후 화장품 산업에서 연령별, 성별 기초화장품 개발 등에 도움을 줄 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것이라 사료된다.

Abstract: In this study, water content, sebum content, and transepidermal water content were investigated to provide basic data for the future cosmetics industry as comparing the skin characteristics of different ages. Water content of cheek area, sebum content of nose area, and transepidermal water loss (TEWL) of cheek and forearm of trial subjects (total 638 people of both male and female) were measured. Data were analyzed using Statistical Package for the Social Sciences program (version 19.00; SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Water content, sebum content, and TEWL of skin were measured as mean \pm standard deviation. As a result, water content of cheek from female was higher than male and the water content increased with the older ages. However, sebum content of nose from male was higher than female and the sebum content increased with the younger ages. TEWL of cheek from female was higher than male, but TEWL of forearm from male was higher than female. Therefore, these results can be used as basic data in the development of future cosmetics for different ages and genders.

Keywords: skin, skin hydration, transepidermal water loss, sebum

[†] 주 저자 (e-mail: chem@pnkskin.com)

1. 서 론

국내 화장품 시장의 규모는 점차 커지고 있는 추세이며, 2005년부터 2012년까지 화장품 판매금액을 보면 꾸준히 증가하고 있는 것을 알 수 있다[1]. 보건복지부 보건산업정책국 보건산업정책과 통계자료에 따르면 아이세도, 마스크라, 불연지, 립글로즈와 같은 색조 화장용 제품의 매출은 감소하는 반면, 마사지 크림, 팩, 마스크, 아이크림, 로션, 크림 등 기초 화장품의 매출은 증가하고 있다. 이렇듯 많은 사람들이 피부에 대해 관심을 보이고 있으며 색조화장 보다는 기초 화장품에 좀 더 관심을 나타내는 것으로 나타났다[2].

기초 화장품이라고 하면 화장품의 기초가 되는 크림류, 유액, 화장수, 팩제 등이 여기에 속하며, 건강하고 아름다운 피부를 만드는데 가장 기본이 되는 화장품이다. 기초화장품은 피부에 제일 먼저 바르기 때문에 수분 공급 및 유지, 적당한 유분과 영양분 공급의 역할에 중요한 역할을 할 수 있다고 본다. 수분과 유분은 피부건강상태를 확인할 수 있는 요소 중 하나이며 피부의 가장 바깥층인 각질층은 외부로부터 생체를 보호하며, 수분 증발을 조절하여 피부의 항상성을 유지시킨다[3-5].

피부의 생리학적 특성은 성별, 연령, 신체 부위 등에 따라 많은 차이가 있으며, 이러한 피부 특성 차이를 규명하고자 하는 연구들이 많이 시행되어 왔다. Brosche, T & Platt, D[6]는 노인을 대상으로 수분손실량을 조사하였으며, 성별, 인종별, 나라별, 신체 부위별 수분함유량, 유분함유량 및 경표피수분함유량에 대한 연구는 많이 시행되어 왔지만 연령별로 비교 분석한 자료는 많지 않은 실정이다.

따라서 본 연구에서는 연령별 수분함유량, 유분함유량 및 경표피수분함유량에 대한 데이터를 비교 분석함으로써 연령별 피부특성 차이를 규명하여 향후 화장품 산업개발에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 재료 및 실험

2.1. 연구 대상

본 시험의 피험자는 시험의 목적, 내용 등에 관하여 충분히 설명을 듣고 자발적으로 동의 서명한 자로서

시험기간 동안 추적 관찰이 가능하고 다음의 제외 기준에 포함되지 않는 만 20세에서 만 60세 남녀 지원자를 대상으로 하였다. 이 중, (1) 시험참가 시점 3개월 이내 면역억제제 치료를 받은 경우, (2) 시험참가 시점 1개월 이내에 전신 스테로이드 또는 광선치료를 받은 경우, (3) 시험 부위에 병변이 있어 측정이 곤란한 경우, (4) 심한 여드름, 아토피 또는 감염성 피부 질환이 있는 자, (5) 화장품, 의약품 또는 일상적인 광 노출에 대한 반응이 심하거나 알레르기가 있는 경우, (6) 6개월 이내에 본 시험과 유사한 인체시험에 참여한 적이 있는 경우, (7) 임신 또는 수유 중인 여성, (8) 기타 책임 연구자 또는 시험담당자의 판단으로 인체시험 수행이 곤란하다고 판단되는 경우 등의 제외 기준을 두었다.

2010년 11월에서 2013년 1월까지 피엔케이피부임상연구센터에서 안면 볼 부위의 수분함유량 측정시험에 참여한 만 20세 이상 만 60세 미만인 피험자 638명(남성 60명, 여성 578명)을 대상으로 하였으며, 코 끝 부위의 유분량 측정시험은 212명(남성 37명, 여성 175명)을 대상으로 하였다. 볼 부위의 경표피수분손실량 측정시험은 52명(남성 24명, 여성 28명)을 대상으로 하였으며, 팔 부위의 경표피수분손실량 측정 시험은 156명(남성 18명, 여성 138명)을 대상으로 하였다. 인체적용시험은 2008년 개정된 헬싱키선언문의 윤리적 기준에 부합하도록 하였다.

2.2. 피부수분함유량(Skin hydration)

먼저 측정 부위를 씻고 건조시킨 후 공기의 이동과 직사광선이 없는 실내온도 20 ~ 25 °C, 습도 40 ~ 60%의 항온항습 조건의 밀폐된 장소에서 30 min의 안정을 취한 다음 Corneometer[®]CM825 (Courage-Khazaka-electronic GmbH, Germany)의 탐침을 피부표면에 가볍게 밀착하여 측정 부위인 안면 볼 부위를 측정하였다. 측정단위는 기기에서 부여하는 임의의 단위(Arbitrary unit, A.U.)로 표현되며, 측정값이 높을수록 피부 표면 수분량이 높음을 의미한다.

2.3. 유분함유량(Sebum content)

피부 수분함유량 측정과 같은 환경 조건 하에서 피부 유분함유량은 Sebumeter SM815 (Courage-Khazaka-electronic GmbH, Germany)를 사용하여 코 끝 부위를 측정하였다. 측정은 1회 실시하였으며, 30 s간 측정하

였다. Sebumeter는 특수한 반투명 지질흡수 테이프를 (sebumeter cassette)를 약 30 s간 피부에 접촉시킨 후 획득되는 유분함유량을 광학적 반사원리(Photometric reflection)로 단위 면적당 유분량($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)으로 측정하는 장비이다.

2.4. 경표피수분손실량(Transepidermal water loss; TEWL)

피부 수분함유량 측정과 같은 환경 조건 하에서 안면 볼과 팔 전박 부위를 DelfinVapoMeter SWL4255 (Delfin Technologies Ltd, Finland)를 이용하여 1회 측정하였으며 단위는 g/hm^2 이다.

2.5. 통계적 분석

통계학적 분석은 Statistical Package for the Social Sciences (version 19.00; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 사용하였다. 성별 구간 비교는 정규성 검정에 따라 비모수적 방법인 Mann-Whitney U test에 의해 검정을 실시하였으며, 연령별 구간 비교는 정규성 검정에 따라 비모수적 방법인 Kruskal-Wallis test 분석 후 Mann-Whitney로 사후검정을 통해서 집단적 차이를 구체적으로 하였다. 결과는 p -value 0.05 이하일 때 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 연구대상의 인구학적 조사

안면 볼 부위의 수분함유량을 측정한 피험자 총 638명으로 남성 60명, 여성 578명이었으며, 평균 연령은 37.82세였다. 코 부위의 유분함유량을 측정한 피험자는 총 212명으로 남성 24명, 여성 175명으로 평균 연령은 33.13세였다(Table 1). 안면 볼 부위의 경표피수분손실량을 측정한 피험자는 총 52명으로 남성 24명, 여성 28명으로 평균연령은 34.62세였으며, 팔 전박 부위를 측정한 피험자는 총 159명으로 남성 18명, 여성 141명으로 평균연령은 34.11세였다(Table 1).

3.2. 볼 부위의 피부 수분함유량

볼 부위의 피부 수분함유량을 측정한 결과 평균 60.14 ± 12.49 A.U. 로 측정되었으며, 남성 49.99 ± 11.20 A.U., 여성 61.19 ± 12.15 A.U.로 나타났다(Table 2). 연령별 수분함유량을 측정한 결과 20대 $59.05 \pm$

Table 1. General Characteristics

Measurement area	Gender	Age
Water content	Male (n = 60)	33.73 ± 6.78
	Female (n = 578)	38.24 ± 9.28
	Total (n = 638)	37.82 ± 9.16
Sebum content	Male (n = 37)	30.89 ± 6.18
	Female (n = 175)	33.61 ± 7.94
	Total (n = 212)	33.13 ± 7.72
TEWL - cheek	Male (n = 24)	36.21 ± 6.43
	Female (n = 28)	33.25 ± 6.39
	Total (n = 52)	34.62 ± 6.52
TEWL - forearm	Male (n = 18)	28.72 ± 6.26
	Female (n = 138)	34.80 ± 9.56
	Total (n = 15)	34.11 ± 9.43

Table 2. Results of Skin Hydration on the Cheek Area

Area	Water content (A.U.)	
Cheek	Male (n = 60)	49.99 ± 11.20
	Female (n = 578)	61.19 ± 12.15
	20s (n = 138)	59.05 ± 13.01
	30s (n = 194)	58.97 ± 12.03
	40s (n = 238)	59.54 ± 12.70
	50s (n = 68)	67.78 ± 9.16
	Total (n = 638)	60.14 ± 12.49

13.01 A.U., 30대 58.97 ± 12.03 A.U., 40대 59.54 ± 12.70 A.U., 50대 67.78 ± 9.16 A.U.로 30대가 가장 높은 수분함유량을 나타냈으며, 20대, 40대, 50대 순서로 수분함유량이 높았다(Table 2).

3.3. 코 부위의 유분함유량

코 부위의 유분함유량을 측정한 결과 평균 135.81 ± 74.56 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 으로 측정되었으며, 남성 156.14 ± 75.95 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, 여성 131.51 ± 73.77 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 로 나타났다(Table 3, Figure 1). 연령별 유분함유량을 측정한 결과 20대 156.00 ± 69.58 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, 30대 131.78 ± 76.04 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, 40대 112.24 ± 72.44 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, 50대 52.00 ± 19.80 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 로

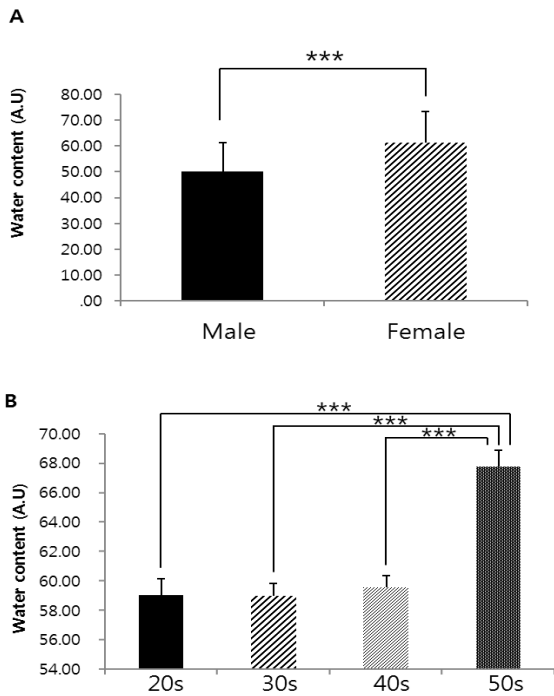


Figure 1. Skin moisture was significantly different at the cheek area. (A) Skin hydration was significantly different between males and females. (B) Skin hydration was significantly different between 20s and 50s. Results shown represent means \pm SD; Mann-Whitney U test ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$), and Kruskal-Wallis test ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$) were used for statistics comparison.

Table 3. Results of Sebum Content on the Nose

Area	sebum content ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
Male (n = 37)	156.14 \pm 75.95
Female (n = 175)	131.51 \pm 73.77
20s (n = 79)	156.00 \pm 69.58
Nose 30s (n = 85)	131.78 \pm 76.04
40s (n = 46)	112.24 \pm 72.44
50s (n = 2)	52.00 \pm 19.80
Total (n = 212)	135.81 \pm 74.56

나타났으며, 연령이 높아질수록 유분함유량이 줄어드는 것을 알 수 있었다(Table 3, Figure 2).

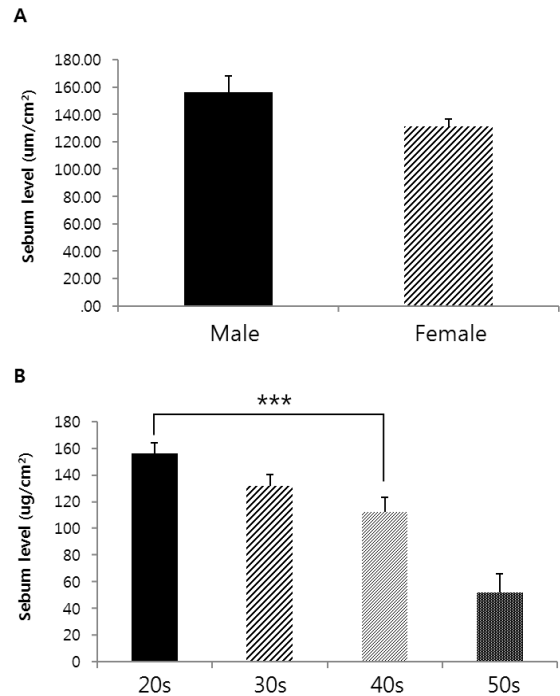


Figure 2. Sebum level was significantly different at the nose area. (A) Sebum level in males and females. (B) Sebum level was significantly different between 20s and 40s. Results shown represent means \pm SD; Mann-Whitney U test ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$), and Kruskal-Wallis test ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$) were used for statistics comparison.

Table 4. Results of Trasepidermal Water Loss (TEWL) on the Cheek Area

Area	TEWL (g/hm^2)
Male (n = 24)	19.72 \pm 4.79
Female (n = 28)	21.50 \pm 7.48
Cheek 20s (n = 9)	28.65 \pm 7.28
30s (n = 31)	18.75 \pm 5.01
40s (n = 12)	19.68 \pm 4.28
Total (n = 52)	20.68 \pm 6.52

3.4. 부위별 경표피수분손실량

3.4.1. 볼 부위의 경표피수분손실량

볼 부위의 경표피수분손실량은 평균 20.68 \pm 6.52 g/hm^2 로 측정되었으며, 남성 19.72 \pm 4.79 g/hm^2 , 여성

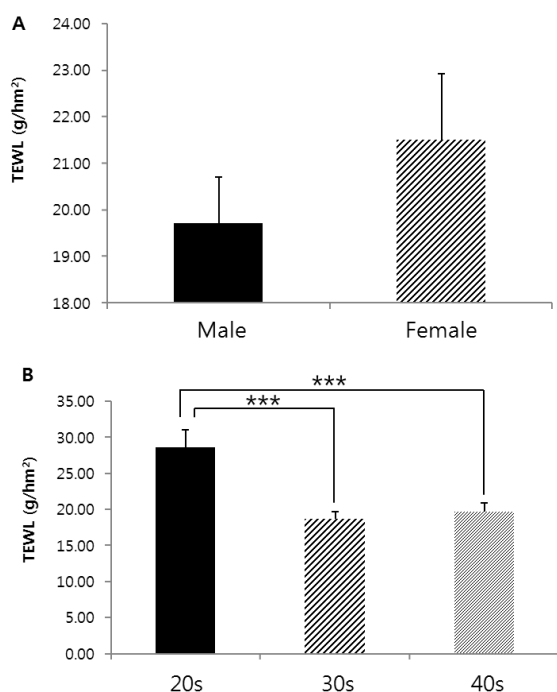


Figure 3. TEWL was significantly different at the cheek area. (A) TEWL in males and females. (B) TEWL was significantly different between 20s and 30s. Results shown represent means \pm SD; Mann-Whitney U test ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$), and Kruskal-Wallis test ($*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$) were used for statistics comparison.

21.50 \pm 7.48 g/hm²로 나타났다(Table 4). 연령별 경표피수분손실량을 측정해본 결과 20대 28.65 \pm 7.28 g/hm², 30대 18.75 \pm 5.01 g/hm², 40대 19.68 \pm 4.28 g/hm²로 나타났으며 30대, 40대, 20대 순으로 경표피수분손실량이 낮았다(Table 4, Figure 3).

3.4.2. 전박 부위의 경표피수분손실량

전박 부위의 경표피수분손실량은 평균 9.15 \pm 1.41 g/hm²로 측정되었으며, 남성 9.49 \pm 1.40 g/hm², 여성 9.11 \pm 1.41 g/hm²로 나타났다(Table 4, Figure 4). 연령별 경표피수분손실량을 측정해본 결과 20대 9.36 \pm 1.45 g/hm², 30대 8.97 \pm 1.43 g/hm², 40대 9.09 \pm 1.39 g/hm², 50대 8.60 \pm 0.28 g/hm²로 나타났으며 50대, 30대, 40대, 20대 순으로 경표피수분손실량이 낮았다 (Table 5, Figure 4).

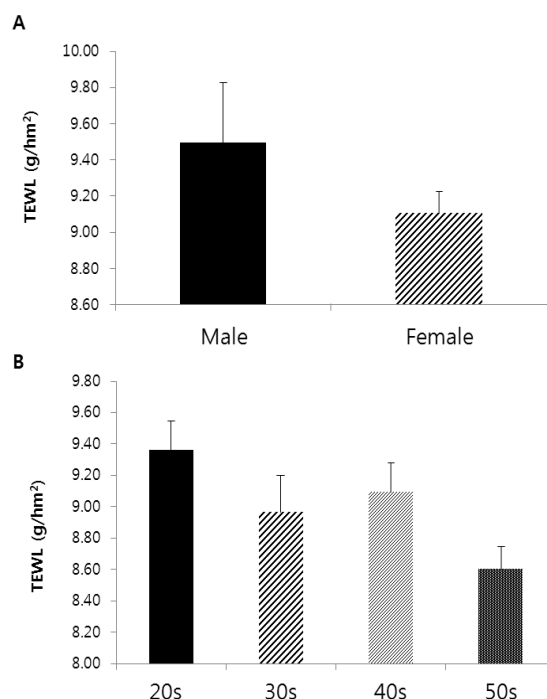


Figure 4. TEWL at the forearm area. (A) TEWL in males and females. (B) TEWL from 20s to 50s.

Table 5. Results of TEWL on the Forearm Area

Area	TEWL (g/hm ²)	
Male (n = 18)	9.49 \pm 1.40	
Female (n = 141)	9.11 \pm 1.41	
Forearm	20s (n = 60)	9.36 \pm 1.45
	30s (n = 38)	8.97 \pm 1.43
	40s (n = 57)	9.09 \pm 1.39
	50s (n = 4)	8.60 \pm 0.28
Total (n = 159)	9.15 \pm 1.41	

4. 결과 및 고찰

화장품에 대한 관심이 증가하면서 성별, 인종별, 지역별 피부 특성에 관한 많은 연구가 진행되고 있으나 연령별 피부 특성에 대한 연구가 부족한 실정이며, 추후 맞춤형 기초화장품 개발을 위해서는 성별, 지역별 뿐만 아니라 연령별 피부 특성에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 2010년부터 2013년까지 인체적용 시험에 참여한 피험자들을 대상으로 연구하였다.

볼 부위의 수분함유량은 여성이 남성보다 높았으며, 이러한 결과는 여성이 남성보다 피부 관리에 더 관심을 가지는 등 생활 습관이 영향을 미친 것이라 생각된다. 연령별 수분함유량을 보면 50대가 큰 차이로 높았으며 다음으로 40대, 20대, 30대 순으로 높았다. 50대를 제외하고는 비슷한 수분함유량을 나타냈으며 이는 50대의 피험자 수가 상대적으로 적었기 때문에 정확한 비교, 분석을 위해서는 앞으로 더 많은 피험자를 대상으로 연구가 필요하다고 생각된다.

코 부위의 유분함유량은 남성이 여성보다 높았으며, 연령대가 낮아질수록 유분함유량이 높아졌다. 원영호 등[7]의 연구에서 10년마다 유분함유량이 점차적으로 감소한다는 연구결과와 나이가 들어감에 따라 피부의 ceramide가 감소하고 ceramide 분해효소인 ceramidase의 활성도가 증가되어 유분함유량이 감소하게 되는 기전은 본 연구의 조사결과를 뒷받침할 수 있다[8].

경표피수분손실량은 측정값이 낮을수록 피부장벽의 기능이 잘 유지되어 표피 수분 손실량이 적음을 의미한다. 본 연구에서는 볼 부위에서의 TEWL는 여성이 남성보다 높았으며 이는 이전연구[9]와는 상반된 결과였다. 연령별로 보면 20대가 가장 높고 40대, 30대 순으로 TEWL 값이 높았으며 본 연구에서 조사된 볼 부위의 수분함유량과 비교해보았을 때 수분함유량과 경표피수분손실량과는 연관성은 없었다. 이것은 경표피 수분손실과 수분과의 상관관계가 없다고 보고하는 결과가 제시되고 있으므로 추후 더 많은 피험자를 대상으로 조사해 볼 필요가 있다고 본다[10]. 전박 부위의 TEWL는 남성이 여성보다 높았으며 연령별로 비교해보면 20대, 40대, 30대, 50대 순으로 높아져 볼 부위의 TEWL 값과 비슷한 경향을 나타내었다.

본 연구에서 조사된 코 부위의 유분함유량에서 남성이 여성보다, 연령이 높아질수록 높은 유분함유량을 나타냈었는데 피부에 피지를 도포하면 TEWL가 증가되고 피지분비의 증가로 표피 필수 지방산(linoleic acid)의 감소로 피부 장벽 기능 악화를 나타낸다는 연구결과와 비교해보면[11] 비록 각각의 측정부위는 다르지만 유분함유량이 증가하면 TEWL 값이 증가한다는 결과와 일치한다.

5. 결 론

본 연구에서는 2010년 11월에서 2013년 1월까지 연구 목적에 대한 설명을 듣고 참여에 서면 동의한 피엔케이피부임상연구센터에서 실시한 피험자들을 대상으로 실시하였다. 수집된 자료를 비교 분석한 결과, 볼 부위의 수분함유량은 여성이 남성보다 높았으며, 연령이 높아질수록 수분함유량이 증가하였다. 코 부위의 유분함유량은 남성이 여성보다 높았으며 연령이 낮아질수록 유분함유량이 증가하였다. 볼 부위의 경표피손실량은 여성이 남성보다 높은 반면, 전박 부위의 경표피손실량은 남성이 여성보다 높았다. 이상의 연구 결과로 추후 화장품 산업에서 연령별, 성별 기초 화장품 개발 등에 도움을 줄 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것이라 사료된다.

Reference

1. Sales by product group, Economic Statistics Bureau, Short-Term Service Industry Statistics Division (2005).
2. Sales by cosmetic production type, Ministry of Health and Welfare, Division of Health Industry Policy (2009).
3. M. Loden, Effect of moisturizers on epidermal barrier function, *Clin. Dermatol.*, **30**(3), 286 (2012).
4. Z. D. Draelos, K. Ertel, and C. Berge, Niacinamide-containing facial moisturizer improves skin barrier and benefits subjects with rosacea, *Cutis*, **76**(2), 135 (2005).
5. M. Loden, Role of topical emollients and moisturizers in the treatment of dryskin barrier disorders, *Am. J. Clin. Dermatol.*, **4**(11), 771 (2003).
6. T. Brosche and D. Platt, Effect of borage oil consumption on fatty acid metabolism, trans epidermal water loss and skin parameters in elderly people, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, **30**(1), 139 (2000).
7. Y. H. Won, S. D. Jeon, S. J. Kim, and Y. P. Kim, Studies of the evolution of transepidermal water loss, causal sebum content and skin surface pH with age,

- Korean J. Invest. Dermatol.*, **6**(3), 192 (1999).
8. K. Jin, Y. Hagaki, Y. Tagagi, K. Higuche, Y. Yada, M. Kawashima, and G. Imokawa, Analysis of beta glucocerebrosidase and ceramidase activities in atropic and aged dry skin, *Acta. Derm. Venereol.*, **74**(5), 337 (1994).
 9. J. S. Koh, K. S. Chae, and H. O. Kim, Skin characteristics of normal Koreansubjects according to sex and site using non-invasive bioengineering methods, *Korean J. Dermatol.*, **36**(5), 855 (1998).
 10. M. Egawa, M. Oguri, and T. Kuwahara, Effect of exposure of human skin to a dry environment, *Skin Res. Technol.*, **8**(4), 212 (2002).
 11. S. E. Lee, S. K. Jeong, J. K. Youm, and S. H. Lee, Effect of topically applied multi-lamellar emulsion containing linoleic acid on experimentally induced comedones, *Korean J. Dermatol.*, **45**, 24 (2007).