

고령자 여성의 체질건강수준에 따른 피부 탄성 및 주름 특성 연구

김영민, 정창진, 구분초, 전영주, 김근호, 김종열, 김재욱

한국한의학연구원

Study of Skin Elasticity and Wrinkle Properties of Elderly Female according to Sasang Constitution-based Health State

Young-Min Kim, Chang-Jin Jung, Bon-Cho Ku, Young-Ju Jeon, Keun-Ho Kim, Jong-Yeol Kim, Jaek U. Kim

Korea Institute of Oriental Medicine

1. Objectives

Sasang constitutional medicine is unique in Korean traditional medicine. It diagnoses and treats patients based on his/her Sasang constitution (SC). Skin properties have been used as an effective diagnostic component in the classification of SC types in clinics. In this paper, we investigated the SC-based health relevance of skin elasticity and wrinkle properties.

2. Methods

The skin elasticity and wrinkle of forearm and dorsal hand were measured in 299 elderly female subjects. To determine the subject's Sasang constitution, we adopted the classification results from a newly developed SC diagnostic tool. The health states of the subjects were scored by two Korean traditional medical doctors, by whom each subject was categorized either into the healthy state or the unhealthy state.

3. Results

As a result, the elasticity hysteresis of forearm (E_HYS), the visco-elasticity (VE_MEAN), and the wrinkle frequency energy of backhand (W_HAND) showed significant differences between Taeum-in group and Soeum-in group. In case of the Soeum-in on unhealthy state, VE_MEAN was decreased significantly ($p < .05$). W_HAND and W_ARM_H of the healthy Taeum-in were less than those of the unhealthy Taem-in.

4. Conclusions

In this study we showed that, for an elderly female population, skin elasticity and viscosity were significantly different not only between each SC type but also between healthy group and unhealthy group in each constitution. In particular, Soeum-in subjects were inferred to be superior in retaining skin softness when they were healthy, and Taeum-in subjects were easy to lose their firmness of skin surface when they became unhealthy.

Keywords : Sasang Constitution, Health state, Skin elasticity, Skin wrinkle

I. 서론

사상체질 진단에 가장 중요한 요소는 體形氣像·性質才幹·容貌詞氣·病證藥理 4가지이며 이러한 특성들을 종합 분석하여 체질을 감별 한다¹⁾. 최근에는 기존 사상인 진단방법 외에도 여러 가지 진단방법이 시도되고 있는데, 피부진단이 그 중 하나이다. 한의사가 체질을 진단할 때 사용하는 피부의 물리량으로는 두

접수 ▶ 2012년 10월 30일 수정 ▶ 2012년 10월 30일 채택 ▶ 2012년 11월 22일
교신저자 김재욱, 대전광역시 유성구 유성대로 1672 한국한의학연구원
Tel 042-868-9558 Fax 042-868-9480 E-mail jaeukkim@kiom.re.kr

께, 탄성, 마찰력, 경직도 등²⁾이 있다.

이 중 피부 특성은 체질진단 및 체질별 건강 진단지표로서 활용되고 있다. 피부진단은 尺膚진단에서 그 유래를 찾을 수 있는 데, 『東醫寶鑑』 審病門에서 『靈樞』·「論疾診尺篇」를 인용하여 尺膚의 매끄럽고 거침, 윤택함, 한열감으로 진단을 하는 내용¹⁶⁾이 실려 있다.

피부와 체질 간 상관성 연구는 지속적으로 보고되고 있으나, 체질건강과의 상관성 연구는 드문 실정이다. 강³⁾, 이 등⁸⁾은 피부 탄성과 두께가 태음과 소음 체질 간 분류 가능성이 있음을 일부 시사하였고, 김 등¹¹⁾은 피부 마찰이 태음, 소양 체질 간 분류에 유의함을 보였으나, 체질건강과의 상관성연구로 발전하지 못했다. 정 등¹³⁾은 피부의 발한량이 태음, 비태음 사이에서 상대적으로 다름을 보고하였으나, 이 역시 체질건강과의 관계를 반영하지는 못하였다. 이 등¹⁵⁾은 체질건강 수준에 따른 피부의 탄성, 유수분 특성 등에 대해 기록하였으나, 임상시험을 통한 정량적인 분석결과를 제공하지 못하였다.

이에 본 연구에서는 고령자 여성을 대상으로 손과 팔 내측에서 피부 탄성 및 표피 주름 특성을 정량적 방법으로 측정하고, 이들의 체질 및 체질건강 상관성을 분석하였고, 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 피부 탄성 측정

피부의 탄성을 측정하기 위해 재현성이 우수하고, 탄성 특성들을 추출하기 용이한 흡입강 방식의 탄성측정장치(Dermalab, CORTEX TECHNOLOGY, Denmark)를 사용하였다. Dermalab은 피부 탄성 측정에 많이 활용되는 기기 중 하나로, 피부에 음압 강도를 점점 증가시켜 가하고 이에 따라 늘어나는 피부의 인장 변위(Δx)가 일정 값(1.5 mm)에 도달할 때의 음압(p)을 구하는 방식으로 피부의 탄성을 측정한다. 음압은 피부에 접촉되는 흡입 프로브를 통해 10mm² 단면적에 형성되고, 음압 공간의 상단에 위치한 센서로부터 피부의 인장 변위가 일정 범위에 도달하였는지 판별된다.

측정된 음압으로부터 다음의 식에 의해 Young's modulus(E)가 계산된다.

$$E = \psi \cdot p \cdot \frac{r^4}{\Delta x \cdot s^3} \text{ where:}$$

E =elasticity modulus, Δx =deviation, ψ =constant,
 p =surface pressure,

r =radius of the surface, s =thickness of the surface

한편, 탄성 측정을 동일 피부 영역에서 연속적으로 수행하면 피부의 탄성 값이 일정한 경향으로 감소되면서 측정이 되는데, 이는 매번 측정 시 피부에 가해진 음압에 의해 피부의 탄성이 감소하는 이력현상(hysteresis)에 의한 것이다. 연속 측정에 의해 탄성이 감소한 변화량은 피부의 피로에 의한 변형을 반영하는 지표로써, 탄성과 반대로 고령층으로 갈수록 증가하는 경향이 있는 것으로 알려져 있다⁵⁾. 본 연구에서는 동일 위치에서 3회 연속 탄성 측정을 수행하여, 세 번 측정 중 1차 측정된 값(E_1)을 평균하여 탄성 지표 (E_{MEAN})로 사용하였고, 1차 측정값과 3차 측정값(E_3)의 차이 값을 이력현상에 의한 탄성 변화 지표 ($E_{\text{HYS}}=E_1-E_3$)로 사용하였다.

마지막으로, 피부의 점성은 탄성 대비 피부의 복원 속도로 정의될 수 있다. 즉, 음압에 의해 늘어난 피부가 초기 위치로 회복되는데 걸리는 시간 (Tr)을 측정하여, 탄성 대비 복원 속도를 추정하는 방법을 사용한다.

$$VE = E / (Tr / 260) \text{ where:}$$

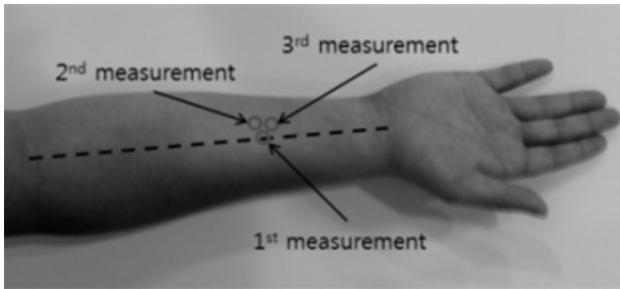
VE =visco-elasticity, E =elasticity modulus,

Tr =recovery time(msec.)

본 연구에서는 동일한 부위에서 9번 측정된 점탄성 계수(VE)값을 평균하여 점탄성 지표 (VE_{MEAN})로 사용하였다.

탄성의 측정은 왼팔 내측 지점에서 수행하였고, 측정의 오차를 고려하여 Figure 1 과 같이 2cm 간격을 두고 3군데 영역에서 각각 3회 연속 측정하여 총 9번의 측정을 실시하였다. 측정 시 팔이 뒤틀리거나 근육

에 힘이 들어가지 않도록 하기 위해 90도의 팔꿈치 각도, 180도의 손목각도를 유지시키도록 하였다.



〈Figure 1〉 The measurement location of skin elasticity.

2. 피부 주름 특성 측정

피부 미세한 주름 특성을 측정하기 위해 일정한 조명 각도를 유지하면서 고배율의 영상이 획득 가능한 피부영상획득장치 (Skin XP, aram HUVIS, Korea)를 통해 이차원 영상을 획득하였다. Skin XP는 그림 2의 (a)와 같이 피부에 밀착하여 영상을 획득하는 방식으로 조명의 강도와 각도를 비교적 일정하게 유지할 수 있으며, 640×480 픽셀의 해상도로 10배율과 60배율의 영상이 획득가능하다. 본 연구에서는 팔 내측과 손등의 주름 특성을 분석하기 위해 왼손 손등에서 10배율 영상과 왼팔 내측의 탄성 측정 부위에서 60배율 영상을 각각 3회 획득하였다. 왼팔 내측에서 측정된 영상은 피부 주름 간 거리분석에 사용되었고, 왼쪽 손등영상은 주름과 관련된 주파수 분석에 사용되었다.

피부 주름 간 거리는 획득한 영상에서 피부의 미세한 주름이 형성하는 영역들의 중심점을 찾고, 그 중심점이 밀집되어 있는 정도를 계산하여 구하였다(그림 2. (b)). 이를 위한 구체적 영상분석과정은 다음과 같다.

[단계 1] 획득한 영상에서 근접촬영으로 인해 고르지 못한 조명을 보정하기 위해, 반사가 심한 영역을 보정하고 조명이 영상 전체에 대해 고르게 분포하도록 신호처리 하였다. 특히, 피부 표피에 수분이 분포할 경우에는 조명에 의한 반사가 강하게 발생하게 되는데, 이때의 픽셀 값은 좁은 영역에서 급격한 변화를 보이므로 위너필터(wiener filter)를 통해 보정을 수행하였다. 영상에서 조명에 의한 오차는 조명원이 배치된 모

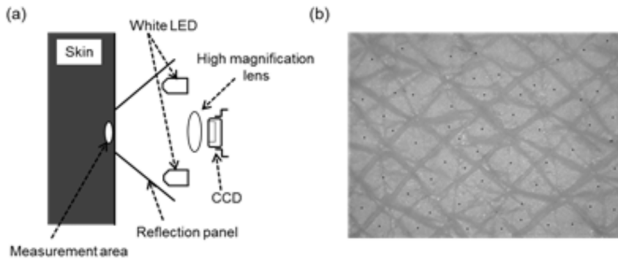
양과 입사각도 등에 따라 저주파 대역의 특성으로 발생하므로, 해당 저주파대역의 성분을 영상에서 제거하여 영상에서 조명이 고르게 분포하게 하였다. 영상전체에 대해 0 - 255 픽셀 값의 범위로 히스토그램 평활화 (Histogram equalization)를 수행하였다. 히스토그램 평활화를 수행함으로써 영상의 픽셀 값들의 분포를 고르게 확장시켜, 주름과 주름이 아닌 영역의 픽셀 값 분포를 보다 명확히 하게하고, 피부 색상, 밝기 등의 영향으로 인한 영상간의 평균 값 차이를 보정하였다.

[단계 2] 주름과 비주름의 경계 근처의 값을 통해 영상을 이진화하였다. 팔 내측에 분포하는 주름은 다양한 굵기로 분포되므로 이를 반영하기 위해 히스토그램 평활화를 통해 고르게 분포된 픽셀 값 범위에서 40%에 해당하는 낮은 역치와 60%에 해당하는 높은 역치로 각각 이진화하여 두 개의 이진화 영상을 생성하였다.

[단계 3] 이진화 영상으로부터 모폴로지 작업을 수행하여 주름영역을 보다 명확하게 한 후 주름이 생성되는 영역들 각각에 대하여 라벨링 작업을 수행하였다. 라벨링된 각각의 주름생성영역의 좌표의 평균을 구하여 주름생성영역의 중심점을 계산하고, 가장 가까운 중심점까지의 거리를 계산하여 모든 중심점들에 대해 최소중심점 거리를 구하였다. 영상에 분포하는 최소중심점 거리 값들을 평균하여 낮은 역치 이진화 영상의 피부 주름 간 거리 (W_ARM_L)와 높은 역치 이진화 영상의 피부 주름 간 거리 (W_ARM_H)를 각각 계산하였다. 따라서 W_ARM_H 는 미세한 주름을 고려하여 분석된 피부 주름 간 거리이고 W_ARM_L 은 비교적 굵은 주름만 고려한 피부 주름 간 거리로 계산되었다.

피부 주름 주파수 밀도는 피부의 주름이 형성하는 주파수 대역대의 밀도 비를 계산하여 구하였다. 손등피부 영상을 2D FFT (fast fourier transform)를 통해 주파수 도메인으로 이동한 후 주름이 형성하는 저주파 대역의 주파수 밀도와 전체 주파수 대역의 주파수 밀도의 비를 통해 주름 주파수 특성 (W_HAND)을 구하였다.

영상 획득 시 피부의 미세한 주름은 피부에 가해지는 외력에 의해 쉽게 변형되는 점을 고려하여 측정 부위의 주름이 뒤틀리지 않은 상태에서 카메라를 피부에 가볍게 접촉하여 영상을 획득하였다.



〈Figure 2〉 The method for measurement of skin wrinkle feature.
 (a) Structure of image capture device,
 (b) Example of center points of the non-winkle area

3. 대상자 선정 및 모집

2012년 6월부터 9월까지 대전대학교 천안한방병원에서 자가 생활이 가능한 고령자 여성(50세~75세) 299명을 대상으로 실험을 진행하였고, 실험에 참여한 모든 피험자로부터 체질량지수(BMI, kg/m²), 체질 정보, 인구학적 정보를 수집하였다. 피험자의 체질 정보는 한국한의학연구원에서 개발한 사상체질진단틀을 사용하여 획득했다. 체질진단틀은 피험자의 체형, 안면, 음성, 설문, 4가지의 진단정보를 객관적이고 정량적 방법으로 획득하여 사상체질을 진단하는 시스템이다^{7,13,14}. 피험자는 두 차례 체질 진단을 실시했으며, 두 차례 모두 동일한 결과를 얻은 전형적인 체질자로 선택되었다.

피험자의 건강수준은 두 명의 한의 임상 전공의가 독립적으로 진단한 체질건강점수를 평균하여 기록하였다. 본 연구는 대전대학교 천안한방병원 임상시험심사위원회의 승인을 받아 진행되었다(IRB No, M2012-01).

4. 분석 방법

세 체질 간 피부 탄성 및 주름 특성 변수들의 평균 차이를 알아보기 위해서 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시했다. 피부 탄성은 3차례 측정된 결과를 산술 평균하여 E_MEAN, E_HYS, VE_MEAN 등 세 변수를 통계 분석에 활용하였다. 피부 주름은 손등과 팔 내측에서 각각 3차례 측정된 결과를 평균하여 W_HAND, W_ARM_H, W_ARM_L 등 세 변수를 통계 분석에 활용하였다.

체질건강수준에 따라 피부 탄성 및 주름 특성변수들의 평균 차이를 알아보기 위해 독립 이표본 t 검정(independent two-sample t test)을 실시했다. 모든 통계적 검정에서 유의수준은 5%로 설정했다.

III. 결과

1. 대상자의 인구학적 특징 분석 결과

체질 진단 결과 총 299명의 여성 피험자 중 체질 측정 오류 1인과 피부 측정 불가 대상자 3인을 제외한 295명이 분석되었다. 체질진단 결과 태음인은 100명, 소음인은 71명, 소양인은 124명 이었다. 태양인은 수집된 대상자가 적어 분석에서 제외되었다. 대상자의 맥박, 체온(Body Temperature, TEMP)은 모두 정상 수준 범위에 있었다(Table 1). 일부 고혈압 관련 질병군에 해당하는 대상자로 인해 수축기 혈압의 평균이 조금 높게 나타났다. 일원분산분석 결과 기존 체질 연구에서 보고한 바와 유사한 결과로 태음(TE), 소음(SE), 소양(SY) 체질 사이에서 BMI, 수축기 혈압(SBP), 이완기 혈압(DBP)이 유의한 차이를 보였다.

〈Table 1〉 Demographic Survey Results according to Sasang Constitution Types

Physiological Data	Sasang Constitution Type		
	TE	SE	SY
Number (n)	100	71	124
Age (yr)	58.0 (5.7)	56.6 (4.7)	55.8 (4.7)
Height (cm)**	159.9 (7.2)	157.8 (5.8)	155.9 (6.0)
Weight (kg)**	68.2 (7.8)	53.6 (6.0)	56.4 (5.7)
BMI (kg/m ²)**	26.7 (2.6)	21.5 (2.0)	23.2 (1.8)
Systolic blood pressure (mmHg)**	127.2 (17.1)	114.7 (14.1)	119.1 (16.1)
Diastolic blood pressure (mmHg)***	76.8 (10.4)	72 (8.9)	72.8 (10.1)
Heartbeat (beats/min)	69.3 (8.8)	70.5 (8.0)	68.5 (8.2)
Body temperature (°C)	36.4 (0.3)	36.4 (0.3)	36.4 (0.3)

* Mean (SD)

** p<0.0001, *** p<0.0005

2. 체질별 건강상태 분석 결과

사진(四診)을 바탕으로 전문가 2인이 체질별 건강수

준을 Visual Analog Scale (VAS)를 이용해서 평가하였다. 피험자의 점수는 0점(치명적불건강)에서 100점(완전건강) 사이이며, 건강과 불건강(不健康)을 나누는 기준을 80점으로 하였으며, 불건강 영역에서 질병군과 비질병군(불건강군)을 나누는 기준을 40점으로 하였다. 두 전문가의 건강수준 판별결과 피어슨 상관 계수가 0.95로 매우 높은 상관성을 보여 전문가들 사이에 일관성 있는 건강 판단 기준이 있음을 알 수 있었다. Table 2는 체질별 건강군/불건강군에 관한 인구학적 분포와 두 한의사의 VAS 평균 점수를 나타낸다. 평균 VAS 점수가 태음인<소음인<소양인 순으로 나왔다. 이는 고령 여성군에서 태음인이 고혈압, 고지혈증 등의 대사증후군을 비롯한 여러 건강 지표가 좋지 않기 때문이며, 임상 경험적인 경향성과 일치하는 결과이다.

<Table 2> VAS Results according to Sasang Constitution Types

Health state	Sasang Constitution Type		
	TE	SE	SY
Total (n)	100	71	124
Healthy (n)	28 (28%)	28 (39%)	56 (45%)
Unhealthy (n)	sub-healthy 38 (38%)	24 (34%)	45 (36%)
	diseased 34 (34%)	19 (27%)	23 (19%)
VAS score	61.2±23.2	67.4±23.5	74.1±19.6

* Mean±SD For VAS score, p < 1E-4.

3. 체질 간 피부 특징 분석 결과

피부 탄성은 측정 환경에 의해 영향을 받기 때문에 온도와 습도를 일정하게 유지하는 것이 중요하다. 본 실험에서는 295명에 대해 27.1±0.93℃, 37.5±3.66%의 온도와 습도에서 측정이 진행되었다. 체질 그룹 간 일원분산분석 결과 탄성 특징에 대해서는 E_HYS와 VE_MEAN이 체질에 따라 다른 경향을 보였고 (p=.0001)(p=.0013)(Table 3), 주름 특징에 대해서는 W_HAND가 체질에 따라 다른 경향을 보였다 (p=0.0008). E_HYS는 소음과 소양, 소음과 태음 두 그룹 간에 유의한 평균 차이를 보였고, VE_MEAN은 태음과 소음 간의 유의한 평균 차이를 보였다. 태음과 소양 그룹 간의 유의한 차이가 있는 피부 변수는 없었다.

<Table 3> The Measurement Results of Skin Elasticity and Wrinkle Parameters according to Sasang Constitution Types

	TE (n=100)	SE (n=71)	SY (n=124)	p-value
E_MEAN (MPa)	† 10.822 (1.644)	10.687 (1.361)	10.799 (1.332)	0.8203
E_HYS (MPa)	1.426 (0.196)	1.54 (0.142)	1.485 (0.16)	0.0001
VE_MEAN (MPa/msec)	3.894 (0.92)	3.424 (0.813)	3.701 (0.734)	0.0013
W_HAND (AU)	0.146 (0.033)	0.13 (0.028)	0.133 (0.027)	0.0008
W_ARM_LH (AU)	47.524 (3.289)	47.927 (2.778)	47.401 (2.439)	0.4511
W_ARM_LL (AU)	65.181 (10.162)	68.45 (9.836)	66.051 (10.341)	0.1092

†: Mean(SD), p-values for variables were derived from the result of one-way ANOVA, E_MEAN: Mean of elasticity modulus on the forearm, E_HYS: Mean of elasticity hysteresis on the forearm, W_HAND: Low frequency power density ratio of dorsal hand wrinkles, W_ARM_H: Mean wrinkle distance with high threshold value, W_ARM_L: Mean wrinkle distance with low threshold value

4. 체질건강수준 간 피부 특징 분석

체질별 건강, 불건강 두 그룹 간 피부 변수를 T-검증 분석한 결과, 태음인에게서는 손등(p<0.0152)과 팔 내측(p<0.0175)의 주름 특성이 통계적으로 다르게 나타났고 (Table 4), 소음인에게서는 점탄성 특성이 통계적으로 유의하게 평균 차이를 보였다(p<0.0493) (Table 5). 소양인에게서는 통계적 유의성을 발견하지 못하였다(Table 6). 체질을 구분하는데 유의한 차이를 보인 손등의 주름 특징(W_HAND)과 팔뚝 안쪽의 점탄성 특징(VE_MEAN)들이 체질내 건강의 수준을 나누는 분석에서도 유의한 결과를 나타냈다.

<Table 4> T-test Results of Skin Elasticity and Wrinkle Parameters according to Healthy and Unhealthy State of TE

	TE		p (t)
	unhealthy(n=72)	healthy(n=28)	
ELASTICITY_MEAN	† 10.888 (1.579)	10.651 (1.82)	0.5198
ELASTICITY_HYS	1.425 (0.201)	1.427 (0.185)	0.9651
VE_MEAN	3.81 (0.955)	4.108 (0.802)	0.1468
W_HAND	0.15 (0.033)	0.133 (0.027)	0.0152
W_ARM_H	47.913 (3.598)	46.523 (2.04)	0.0175
W_ARM_LL	65.987 (11.281)	63.11 (6.149)	0.1069

†: Mean(SD), p-values for variables were derived from the result of independent two-sample t-test

<Table 5> T-test Results of Skin Elasticity and Wrinkle Parameters according to Healthy and Unhealthy State of SE

	SE		p (t)
	unhealthy(n=40)	healthy(n=31)	
E_MEAN	† 10.786 (1.197)	10.559 (1.559)	0.4903
E_HYS	1.537 (0.116)	1.543 (0.172)	0.8728
VE_MEAN	3.258 (0.86)	3.639 (0.704)	0.0493
W_HAND	0.132 (0.029)	0.128 (0.028)	0.6004
W_ARM_H	48.052 (2.705)	47.765 (2.906)	0.6695
W_ARML	68.892 (8.767)	67.879 (11.19)	0.6702

†: Mean(SD), p-values for variables were derived from the result of independent two-sample t-test

<Table 6> T-test Results of Skin Elasticity and Wrinkle Parameters according to Healthy and Unhealthy State of SY

	SY		p (t)
	unhealthy(n=60)	healthy(n=64)	
E_MEAN	† 10.662 (1.414)	10.927 (1.246)	0.2690
E_HYS	1.494 (0.178)	1.476 (0.141)	0.5362
VE_MEAN	3.686 (0.684)	3.716 (0.782)	0.8207
W_HAND	0.13 (0.027)	0.136 (0.028)	0.2003
W_ARM_H	47.533 (2.423)	47.277 (2.466)	0.5608
W_ARML	67.287 (10.478)	64.892 (10.155)	0.1987

†: Mean(SD), p-values for variables were derived from the result of independent two-sample t-test

IV. 고찰

일반적으로 피부 탄성은 태음과 소음 체질에 있어, 기육의 견실함과 부연함의 대조적인 특성⁴⁾을 정량적으로 설명하는 물리량이다⁸⁾. 본 연구에서는 피부 탄성 중 특히, E_HYS와 VE_MEAN이 태음, 소음 체질 간 다른 특성을 보였다. E_HYS의 경우, 태음이 적게 나타난 것은 태음인 피부의 두텁고 뻣센 성질 때문에 피부에 가해지는 지속적인 자극에 대해 상대적으로 변형이 적게 일어난 것으로 사료된다. 또한, VE_MEAN의 경우, 소음인에 대해 더 적은 값을 나타낸 것은 소음인 피부의 연하고 부드러운 특성으로 인해 피부가 자극을 받은 후 다시 회복되기까지 오랜 시간이 걸리는 특성을 반영한 결과로 보인다. 더욱이 VE_MEAN은 소음인 내에서 건강 상태에 따라 평균 차이를 보였는데, 불건강한 경우 VE_MEAN값이 더 작아지는 경향을 보였

다. 이는 소음인이 건강을 잃게 되는 경우, 피로나 외부 자극에 대해 태음인이나 소양인에 비해 피부의 유연함이 쉽게 저하되기 때문으로 보이며, 이는 소음인 고유의 특성인 유연함이 다른 체질에 비해 건강상태에 직접적인 관련이 있음을 의미한다.

E_MEAN의 경우 탄성이 태음, 소음 체질 간 유의한 평균차이를 보인다는 기존 연구³⁾와 다르게 유의한 평균 차이를 나타내지 않았다. 이는 피부 노화가 주요 원인으로 분석되는데, Krueger¹⁰⁾ 등은 손등과 팔 내측을 포함한 5군데의 피부 탄성을 측정 하였는데, 각 부위에서 탄성 값은 크기가 다를 뿐만 아니라, 나이와의 상관성도 다른 경향으로 나타났다. 즉, 고령자에게서 E_MEAN 값은 노화 등으로 인해 고유의 성질을 측정하기가 쉽지 않다고 사료된다. 그러므로, 고령자의 피부 탄성은 보다 정밀하고 높은 반복성을 보장하는 측정 방법으로 관찰할 필요가 있다. 피부 주름 특성은 이 같은 요구를 만족하는 보다 정밀한 피부 특성 측정방법으로 사료된다. 정¹⁷⁾ 등의 연구에 의하면 피부 주름 특징(주름 평균 거리)의 반복성(변동계수 = 7.2%)이 흡입강 방식의 탄성 측정 방법(변동계수 = 10.4%)에 비해 3.4% 포인트 반복성이 높게 나타났다.

피부 주름 분석 결과는 이전 연구들에서는 보고된 바 없는 것으로, 체질 뿐 아니라 체질건강과도 유의한 관련성을 보이고 있다. 손등의 주름 주파수 특성인 W_HAND는 태음인이 비태음인(소음, 소양인)에 비해 상대적으로 높은 수치를 보였는데, 이는 주름을 형성하는 저주파 영역대에서의 에너지가 높다는 것을 의미하고, 물리적으로는 태음인의 피부 주름이 더 깊고, 선명하게 형성되어 있다는 것을 의미한다. 이같은 특성은 Table 4에서 보듯이 태음인의 건강수준이 나빠진 경우 더 심해지는 경향을 볼 수 있다. 또한, 불건강한 태음인에게서 팔 내측 주름간 간격 혹은 면적이 더 넓어지는 것을 확인할 수 있다. 이같은 특징은 건강이 나빠진 경우 굵은 주름이 깊고 뚜렷하게 형성되면서(W_HAND) 상대적으로 잔주름이 퍼지는 현상이 주름간 넓이(W_ARM_H)에 반영된 것으로 해석된다.

피부의 탄력 및 주름 특성과 체질 건강수준과의 상관성 연구는 아직 초기 단계에서 이루어진 결과이고, 전통 문헌에서의 설명과 일부 부합하는 해석을 도출하고 있으나, 피부의 물리적 특성과 한의학적 임상 의의

간의 유기적 연관성과 작용기전이 명확하지 않은 실정이다. 보다 심도 있는 연구를 위해 유분, 수분 등의 피부 건강 물리량을 보완하여 실험의 완성도를 높일 필요가 있다. 특히, 수분은 피부의 거칠기나 피부 모공 특성을 반영하는 지표로서, 체질 간 다른 특성을 보이는 것으로 보고되고 있기 때문에, 본 연구 결과와 융합하여 보다 의미있는 체질건강수준에 관한 피부 지표를 산출해낼 수 있을 것으로 기대된다.

V. 결론

본 연구에서는 임상에서 체질을 판단하는데 활용되는 피부 탄성과 주름 특성을 정량적으로 측정하여 체질건강수준에 따른 특징들의 변화 양상을 해석하였다. 고령자 여성을 대상으로 피부 탄성 및 주름 관련 특징 6개를 추출한 결과, 체질간 유의한 차이가 있는 변수는 E_HYS와 VE_MEAN, W_HAND로 나타났고, 이중 VE_MEAN과 W_HAND는 각각 소음인과 태음인의 건강/불건강 수준에 따라 다른 특성을 나타내는 것으로 나타났다. VE_MEAN의 변화 양상에 따르면 소음인은 불건강해지는 경우, 피부의 유연함이 사라지기 쉬운 경향성을 보였고, W_HAND의 변화 양상에 따르면 태음인이 불건강해지는 경우, 피부 주름이 더 선명해지고 깊어지는 경향을 갖는 것으로 판단된다.

본 연구는 기존의 피부-체질 상관성 연구를 보다 심화하여 체질 건강수준과의 상관성을 정량적으로 측정하고 해석하고자 하였고, 몇몇 통계적으로 유의한 결과를 제시하여 피부의 체질건강 판단 지표의 활용 가능성을 보였다고 사료된다.

앞으로 피부 유수분, 거칠기, 두께 등 보다 다양한 물리량과 이를 객관적으로 측정할 수 있는 방법의 개발을 통해 체질 및 체질건강수준에 따른 복합적인 피부 특성 변화를 관찰하는 연구가 지속되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 오감형 한방 진단/치료 컨텐

츠 개발 과제(10028438)와 의료수요자 중심의 건강 증진을 위한 미병관리시스템 개발 과제(K12070)의 공동 지원을 받아 수행되었음.

참고문헌

1. 전국한의과대학 사상의학교실. 四象醫學. 집문당, 2004. (korean)
2. Lee SH, Han SS, Choi SM, Joo JC, Kim JY. Clinical Study on the Characteristics of Back Skin of the Hand According to Sasang Constitutions. Korean Journal of Oriental Physiology & Pathology. 2005;19(1):15-18. (korean)
3. Kang NS, Lee JC, Ku BC, Kim JY, Kim YM. Study of Sasang Constitution classification method based on elasticity coefficient of hand doral skin of elderly people. Korean Journal of Oriental Physiology & Pathology. 2011;25(6): 1050-1055. (korean)
4. 이제마. 개정판 원문대역 『東醫壽世保元』. 여강출판사, 2003. (korean)
5. L. Pedersen, B. Hansen G.B.E. Jemec. Mechanical properties of the skin: A comparison between two suction cup methods. Skin Research and Technology. 2003;9(2):111-115.
6. Warner RR, Myers MC, Taylor DA. Electron probe analysis of human skin: determination of the water concentration profile. J Invest Dermatol. 2003;90:218-224.
7. Do JH, Jang E, Ku B, Jang JS, Kim H, Kim JY. Development of an integrated Sasang constitution diagnosis method using face, body shape, voice, and questionnaire information. BMC Complement Altern Med. 2012;12(1):85.
8. Lee SH, Choi SM, Kim HG, Kim JY. Clinical Study on the Relations of the Thickness and the Stiffness of Back Skin of the Hand to Sasang Constitutions Depending on Sex and Age. Korean Journal of Oriental Physiology & Pathology. 2005;19(2):561-567.

9. G.B.E. Jemec, E. Selvaag, M. Agren, H.C. Wulf. Measurement of the mechanical properties of skin with ballistometer and suction cup. *Skin Research and Technology*. 2001;7:112–126.
10. N. Krueger, S. Luebberding, M. Oltmer, M. Strker, M. Kersch. Age-related changes in skin mechanical properties: a quantitative evaluation of 120 female subjects. *Skin Research and Technology*. 2011;17:141–148.
11. Kim KH, Woo JJ, Lee HJ, Lee YJ, Kim JY. A Feasibility Study of Constitution Discrimination Using a Measurement Device for Dynamic Friction Coefficients of the Back of a Hand. 2010;22(4):20–29. (korean)
12. Kim JY, Pham DD. Sasang Constitutional Medicine as a Holistic Tailored Medicine. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2009;6(S1):11–19.
13. Kim KH, Ku BC, Kang NS, Kim YS, Jang JS, and Kim JY. Study of a Vocal Feature Selection Method and Vocal Properties for Discriminating Four Constitution Types. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2012;2012, Article ID 831543, 10 pages.
14. Jang ES, Kim JY, Lee HJ, Kim HG, Baek YH, and Lee SW. A Study on the Reliability of Sasang Constitutional Body Trunk Measurement. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, Article ID 604842, 8 pages.
15. Lee JC, Lee YJ, Kim JU, Kim SK, Kang NS, Kim JY, and Kim SH. Literature Study for categorizing physical properties of face, pulse, skin and voice based on health state of Sasang Constitutions. *Korean J. Oriental Physiology & Pathology*. 25(4):755–758. (korean)
16. 허준. *대역 동의보감*. 서울: 법인문화사. 1999. (korean)
17. Jeong CJ, Kim YM, Kim JU, Jeon YJ, Kim KH, and Kim JY. The Study of Feature Extraction Method for Skin Wrinkle using a High Magnification Image. *정보제어시스템학회*. 2012. (korean)