

원발성 다한증 환자에서 피부수분함유량, 경표피수분손실량 수치 및 족부 백선과의 관계

중앙대학교 의과대학 피부과학교실, P&K 피부임상연구센터¹

손인평 · 석장미¹ · 박귀영 · 이갑석 · 김범준 · 서성준 · 김명남 · 홍창권

= Abstract =

Skin Hydration, Transepidermal Water Loss and Relation with Tinea Pedis in Patients with Primary Hyperhidrosis

In Pyeong Son, Jang Mi Suk¹, Kui Young Park, Kapsok Li, Beom Joon Kim, Seong Jun Seo, Myeung Nam Kim and Chang Kwun Hong

Department of Dermatology, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea, P&K Skin Research Center, Seoul, Korea¹

Background: Primary hyperhidrosis (PHH) is the disease of production of excessive sweat mainly localized in palm, sole, and craniofacial area. The characteristics of the lesional skin and the relationship with fungal infection in patients with PHH are still not known in Korean literature.

Objective: The aim of the present study was to compare the skin hydration and transepidermal water loss (TEWL) in patients with PHH with those in control group and to determine the relation of PHH to tinea pedis.

Methods: A prospective case-control study of patients with PHH was conducted. We have measured the skin hydration and TEWL on the skin of palm, sole and forehead in patients with PHH and those in control group. A total of 67 patients with PHH and 50 volunteers of control group were examined for the presence of tinea pedis. Information on the treatment history of tinea pedis were provided by means of reviewing the medical records.

Results: Of 67 patients with PHH included, mean age was 28.1 years. Distributional patterns of PHH were palmoplantar (50.7%), isolated palmar (19.4%), isolated plantar (7.5%), and craniofacial (22.4%). Age at onset for palmoplantar PHH (12.9±7.5 years) was significantly younger than that of craniofacial PHH (26.8±10.5 years) ($p < 0.05$). Compared with the skin of those in control group, the values of the skin hydration and TEWL were significantly higher in the skin of patients with PHH. The risk of tinea pedis were increased in patients with primary palmoplantar hyperhidrosis compared with controls (Odds ratio: 2.44).

Conclusion: Skin physiological parameters of patients with PHH and normal subjects were evaluated by non-invasive skin bioengineering methods which show quantitative modifications in physiological conditions. On the basis of current data, we can expect great advances in the curative value for treatment in patients with PHH. [**Korean J Med Mycol 2011; 16(4): 179-185**]

Key Words: Primary hyperhidrosis, Skin hydration, Transepidermal water loss, Tinea pedis

접수일: 2011년 6월 13일, 수정일: 2011년 6월 21일, 최종승인일: 2011년 6월 21일

†별책 요청 저자: 김범준, 156-755 서울시 동작구 흑석동 224-1, 중앙대학교병원 피부과
전화: (02) 6299-1525, Fax: (02) 823-1049, e-mail: beomjoon@unitel.co.kr

서 론

다한증은 체온조절을 목적으로 땀샘에서 분비되고 모공을 통하여 배출되는 생리적인 현상보다 과도한 땀의 분비가 일어나는 것을 말한다¹. 발병 부위에 따라 국소 혹은 전신 다한증으로 구분하며, 원인에 따라 원발성과 속발성으로 분류할 수 있다. 원발성 다한증은 주로 국소적이고 대칭적으로 손바닥, 발바닥, 겨드랑이, 안면부에 많이 나타나며, 원인은 아직 정확하게 알려지지 않았지만, 콜린성 교감신경 섬유에 의한 에크린 한선의 과도한 자극으로 인한 것으로 추정하고 있다^{2,3}. 반면 속발성 다한증은 선천성 질환, 내분비 질환, 대사성 질환, 심혈관계 질환, 신경계 질환, 약물남용, 척수 손상, 당뇨 등과 같은 기저 질환으로 인하여 생길 수 있으며, 이러한 선형 질환이 해결되면 치료되는 것으로 알려져 있다^{4,5}. 대부분의 국소 다한증은 정서나 온도에 의한 혈관 확장 자극 (vasodilatory stimuli)에서 비롯되며 이와 같은 비정상적인 발한은 이차적으로 피부 감염이나 액취증을 유발하는데, 피부 감염 중 특히 진균 감염의 빈도가 가장 높다⁶. 이러한 이유로 다한증 환자는 대인관계에서 심한 스트레스를 받을 수 있으며 글쓰기, 컴퓨터 자판작업 등의 일상생활에도 많은 불편을 겪는다. 이는 다한증 환자의 사회생활이나 직장생활을 어렵게 하여 삶의 질을 떨어뜨리고 심한 경우 우울증에까지 빠지게 한다⁷.

족부 백선은 피부사상균에 의한 족부 감염증으로 고온다습한 환경 및 밀폐된 신발을 착용하는 경우, 공동목욕탕이나 수영장을 사용하는 경우 등에서 유병률이 증가하는 것으로 알려져 있다⁸. 따라서 손발바닥 다한증 환자의 경우에도 과도한 발한에 의해 습도가 높게 유지되므로 족부 백선의 발생이 증가할 것으로 생각할 수 있다.

본 연구는 원발성 다한증 환자와 정상인의 피부수분함유량 및 경표피수분손실량의 비교를 통해 다한증 환자의 임상적 특징을 피부측정치로서

객관화하였다. 또한 손발바닥 다한증 환자에서 족부 백선의 빈도를 알아보려고 하였다.

재료 및 방법

1. 연구 대상

2009년 12월에서 2011년 3월까지 중앙대학교 의료원에서 겨드랑이 다한증을 제외한 원발성 다한증으로 진단받은 20세 이상 35세 이하 환자 67명 (남 35명, 여 32명)을 연구 대상으로 하였으며, 이중 손발바닥 다한증은 52명, 안면부 다한증은 15명이었다 (Table 1). 병력 조사와 함께 일반혈액검사, 간기능 검사, 소변검사, 갑상선 호르몬 검사 등을 시행하여 속발성 다한증을 배제하였으며, 다한증 외의 특별한 피부과 질환 및 신체 질환은 없었다. 대조군으로는 최근 3개월 이내에 본원에서 시행받은 건강검진에서 이상소견이 없고 아토피피부염의 병력이 없는 20세 이상 35세 이하의 자원자 중 피부과 의사에 의하여 육안적으로 피부 질환이 없다고 판정된 50명 (남녀 각각 25명)의 정상인으로 하였다.

2. 연구 방법

1) 피부수분함유량 (Skin hydration)

먼저 측정 부위를 씻고 건조시킨 후 공기의 이동과 직사광선이 없는 실내온도 20~25°C, 습도 40~60%의 항온항습조건의 밀폐된 장소에서 30분의 안정을 위한 다음 Corneometer® CM 825 (Courage-Khazaka Electronic GmbH, Köln, Germany)의 탐침을 피부표면에 가볍게 밀착하여 측정하였다. 측정 부위는 손발바닥 다한증 환자는 손바닥과 발바닥의 정중앙, 안면부 다한증 환자는 이마의 정중앙으로 하였다.

2) 경표피수분손실량 (Transepidermal water loss; TEWL)

피부수분함유량 측정과 같은 환경 조건 하에서 동일한 측정 부위를 evaporimeter인 Tewameter TM 210® (Courage-Khazaka electronic GmbH, Köln, Germany)로 측정하였다.

Table 1. Clinical characteristics of primary hyperhidrosis (N = 67)

Age at presentation (N = 67)	28.1±6.9 yr
Age at onset, all patterns (N = 67)	16.0±8.9 yr
*Age at onset, palmoplantar (N = 52)	12.9±7.5 yr
*Age at onset, craniofacial (N = 15)	26.8±10.5 yr

*p < 0.05 palmoplantar versus craniofacial

3) 다한증 환자에서 족부 백선의 빈도

진찰 시의 족부 백선과 족부 백선의 객관적인 과거력이 있는 경우 모두를 포함하였다. 즉 임상적으로 족부 백선이 의심될 때 KOH 검사나 진균배양검사를 통해 진균이 증명된 경우와 과거의 진료 기록에서 진균이 증명된 경우 혹은 항진균제의 사용으로 증상이 호전되었음을 확인할 수 있는 경우로 하였다.

4) 통계적 분석

통계학적 분석은 Statistical Package for the Social Sciences (version 12.00; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 사용하였다. 환자에 대한 정보 뿐 아니라 피부수분함유량, 경표피수분손실량 등의 피부측정치 결과를 평균 ± 표준편차로 나타내었다. 원발성 다한증 환자와 정상인에서의 부위별 피부측정값과 이 두 군에서의 족부 백선 유병률은 Chi-square test를 이용하여 분석하였다. 통계결과는 p value가 0.05 미만일 때 통계학적 유의성이 있다고 판단하였다.

결 과

1. 연구 대상

원발성 다한증 환자의 평균연령은 28.1세였으며, 손발바닥 다한증 (12.9±7.5세)이 안면부 다한증 (26.8±10.5세)에 비해 낮은 연령에서 증상을 보이기 시작했다 (Table 1). 대조군인 정상인 50명의 평균연령은 28.9세였다. 손바닥과 발바닥 모두에서 증상을 보인 환자가 34명으로 가장 많았다 (Table 2).

Table 2. Distribution of primary hyperhidrosis

Site	No. (%)
Palm and sole	34 (50.7)
Palm (isolated)	13 (19.4)
Sole (isolated)	5 (7.5)
Craniofacial	15 (22.4)
Total	67

Table 3. Comeometer values at involved lesions (A.U. (Arbitray unit))

Body site	Comeometer	
	PHH	Control
*Palm	119.36±21.21 (N = 47)	62.72±9.41 (N = 50)
*Sole	80.67±15.95 (N = 39)	45.10±8.67 (N = 50)
*Forehead	55.86±9.57 (N = 15)	35.25±7.20 (N = 50)

PHH: Primary hyperhidrosis
*p < 0.05 PHH versus Control

2. 기기적 측정값

1) 부위별 피부수분함유량

손바닥에서 증상을 보이는 손발바닥 다한증 환자의 손바닥에서 119.36±21.21 A.U. (Arbitray unit), 발바닥에서 증상을 보이는 손발바닥 다한증 환자의 발바닥에서 80.67±15.95 A.U., 안면부 다한증 환자의 이마에서 55.86±9.57 A.U.로 측정되었다 (Table 3). 정상인에서는 손바닥 62.72±9.41 A.U., 발바닥 45.10±8.67 A.U., 이마 35.25±7.20 A.U.로 나타났다.

2) 부위별 경표피수분손실량

손바닥에서 증상을 보이는 손발바닥 다한증 환자의 손바닥에서 65.88±18.25 g/m²/h, 발바닥에서 증상을 보이는 손발바닥 다한증 환자의 발바닥에서 48.01±12.54 g/m²/h, 안면부 다한증 환자의 이마에서 31.21±10.92 g/m²/h로 측정되었다 (Table 4). 정상인에서는 손바닥에서의 측정치가 45.08±10.26 g/m²/h으로 가장 높았으며, 다음으로 발바

Table 4. Transepidermal water loss values at involved lesions (g/m²/h)

Body site	Comeometer	
	PHH	Control
*Palm	65.88±18.25 (N = 47)	45.08±10.26 (N = 50)
*Sole	48.01±12.54 (N = 39)	28.95±8.11 (N = 50)
*Forehead	31.21±10.92 (N = 15)	17.28±7.36 (N = 50)

PHH: Primary hyperhidrosis
**p* < 0.05 PHH versus Control

다 28.95±8.11 g/m²/h, 이마는 17.28±7.36 g/m²/h로 나타났다.

3. 족부 백선과의 관련성

원발성 손발바닥 다한증 환자 52명 중 11명에서 진찰 시 임상적으로 족부 백선이 의심되었으며 이 중 9명에서 KOH 혹은 배양검사서 균의 존재를 증명할 수 있었다. 임상적으로 의심된 11명 외에 5명에서 족부 백선의 과거력이 있음을 진료 기록을 통해 확인할 수 있었다. 일반인 중에서는 4명에서 임상적으로 족부 백선이 의심되었으며, 4명 모두에서 균의 존재를 증명할 수 있었다. 일반인 중 추가적으로 진료 기록으로 통해 2명에서 족부 백선의 과거력을 알 수 있었다. 즉, 원발성 손발바닥 다한증 환자의 26.9%, 일반인의 12.0%를 현재 혹은 과거의 족부 백선으로 진단할 수 있었으며, 족부 백선의 상대위험도는 2.24, 교차비는 2.44로 나타났다 (Table 5).

고 찰

원발성 다한증은 기저 질환 없이 정서적 자극에 의해 심해지는 과도한 발한이 나타나는 질환으로 젊은 성인의 2~3%에서 보이며, 주로 손바닥이나 발바닥에 국한되어 발생한다⁹. 최근 다양한 피부측정기기의 개발과 응용으로 비침습적인 피부평가가 가능해졌으며, 지난 수십 년에 걸친

Table 5. Relation between primary palmoplantar hyperhidrosis and tinea pedis

	PPHH (N = 52)	Control (N = 50)	RR	OR
Current tinea pedis	9	4		
History of tinea pedis	5	2		
Total	14 (26.9%)	6 (12.0%)	2.24	2.44

PPHH: Primary palmoplantar hyperhidrosis,
RR: Relative risk, OR: Odds ratio

전자공학과 의용공학의 발달로 피부과학에 있어 많은 연구가 진행되고 있다. 오늘날 피부 생물공학 측정장비 (Skin bioengineering devices)는 피부에 직, 간접적으로 적용되는 약물 또는 화장품의 효과판정에서부터 독성학적 평가기법에의 응용에 이르기까지 널리 이용되고 있다. 본 연구에서는 다한증의 임상적 특징을 객관화하기 위해 피부를 직접 측정하여 수치로서 증상의 정도를 파악해 보고자 하였다.

Comeometer는 전기저항을 이용하여 탐침이 접촉하는 곳의 정전용량 (capacitance)을 측정하여 피부각질층의 수분함량을 객관적으로 측정하는 기계로 단위는 임의 단위인 arbitrary unit (AU)이다¹⁰. 다한증 환자에서 정상인보다 과도한 발한을 보이는 모든 부위의 수분함유량이 월등히 높았다. 특히 손발바닥 다한증 환자의 손바닥에서 그 수치가 가장 높게 측정되었다. 따라서 다한증 환자의 치료에서 피부수분함유량 수치는 다한증 치료 정도의 객관적인 지표로서 이용 가능할 수 있다고 판단된다¹⁰.

경표피수분손실량은 피부를 통한 수분의 손실을 측정하여 피부장벽기능을 알아보는 척도로, 단위 시간, 단위 면적당 피부각질층을 통한 수분의 수동 확산량을 의미한다¹¹. 온도와 상대 습도를 극소 연산 처리 (microcalculating assess)한 후에 산출되며, 단위는 g/m²/h이다¹². 피부를 통하여 손실되는 수분은 단순 확산과 발한을 통한 수분 손실로 나누어지는데, 일반적으로 경표피수분손

실은 피부를 통한 수분 손실의 총량을 의미하므로 땀샘의 활성이 없을 때만 각질층의 피부장벽 기능을 반영한다고 할 수 있다¹³. 즉, 발한은 경표피수분손실의 측정을 통한 피부장벽기능을 평가하는데 방해 요인이 될 수 있다. 질환의 특성상 발한이 측정값에 미치는 영향을 완전히 배제할 수 없지만, 이번 연구에서는 발한을 거의 유발하지 않는 환경 조건 하에서 피부 상태 측정이 이루어졌다. 아토피피부염과 같은 피부장벽기능이 떨어지는 피부 질환에서는 경표피수분손실량이 증가하기 때문에 피부수분함유량은 감소하는데¹⁴, 다한증에서는 측정 부위에 따른 변수가 있지만 일반적으로 땀샘 기능의 활성화로 인해 경표피수분손실량이 증가하고 피부수분함유량 또한 증가되어 있음을 알 수 있다. 경표피수분손실량 또한 다한증 환자에서 치료 효과를 판정하기 위한 지표로 활용되고 있다¹⁵.

표재성 피부 진균증은 피부과 외래 환자의 약 10%를 차지하는 비교적 빈도가 높은 질환군이며, 그 중에서도 족부 백선은 우리나라에서 가장 많은 백선으로 전체 백선의 33~40%를 차지한다¹⁶. 백선균의 생존과 성장을 위해서는 수소이온농도, 습도, 온도 등이 중요한 요인이며, 특히 고온다습한 환경요인이 백선증을 악화시키는데 이는 높은 습도가 백선균의 생존기간을 연장시기 때문이다¹⁷. 원발성 다한증과 족부 백선의 관계에 대한 문헌고찰을 보면, Walling⁶은 원발성 다한증 환자 387명을 대상으로 한 연구에서 피부 감염의 위험은 정상인에 비해 3.2배 높았으며, 이 중 진균 감염의 빈도는 5배 높았다고 보고하였다. 또한 Leibovici 등¹⁸은 1,148명의 어린이를 대상으로 한 연구에서 다한증이 있는 어린이는 9.9%에서 족부 백선을 보여 다한증이 없는 어린이에 비해 2.4배 높은 유병률을 나타낸다고 보고하였으며, Boboschko 등¹⁹은 족부 백선이 없는 일반인에 비해 족부 백선 환자에서 발바닥 다한증이 3.5배 높다고 보고하였다. 이번 연구에서는 일반인과 비교한 원발성 다한증 환자에서 족부 백선의 상대위험도가 2.24, 교차비는 2.44로 나타나 이전의

연구와 유사한 결과를 얻을 수 있었다.

본 연구의 한계로는 경표피수분손실량 수치는 측정 부위별로 많게는 20% 정도까지 남녀 차이가 존재할 수 있는데 이를 고려하지 않은 점이다^{20,21}. 또한 본 연구에서는 이전의 보고^{6,18,19}에 비해서 진균 감염률이 상대적으로 낮은 것으로 조사되었는데, 이는 균이 증명된 경우만을 족부 백선으로 진단하고, 족부 백선의 과거력은 환자의 진료 기록을 통해서만 얻을 결과이기 때문이다. 즉, 임상적으로 의심되었으나 균을 증명하지 못한 경우, 과거의 진료 기록이 미비하거나 타 병원에서 치료를 받은 경우 등은 결과에 포함되지 않았을 수 있다. 본 연구를 통해 정상인과 비교한 다한증 환자의 임상적인 특징을 수치로서 객관화하여 추후 다한증의 치료 효과와 관련된 연구에서 기초자료로서 유용하게 쓰일 수 있을 것이다. 또한 다한증 환자에서 족부 백선의 유병률이 일반인에 비해 높은 것으로 나타나 습도가 진균의 증식에 중요한 요소임을 확인할 수 있었으며, 다한증 환자의 생활 습관과 개인 위생의 개선에 참고가 될 수 있겠다.

결 론

다한증은 과도한 발한을 특징으로 하는 임상적으로 진단하는 질환이지만, 질환의 경중이나 치료 효과 등을 평가하기 위한 객관적인 피부의 검사수치 등이 없는 실정이다. 본 연구에서는 원발성 다한증 환자 67명을 손발바닥 다한증과 안면부 다한증으로 나누어 항온항습조건인 밀폐된 장소에서 각각 손발바닥의 정중양과 이마의 정중양에서 피부수분함유량은 Corneometer® CM 825 (Courage-Khazaka Electronic GmbH, Köln, Germany)을, 경표피수분손실량은 Tewameter TM 210® (Courage-Khazaka electronic GmbH, Köln, Germany)를 이용하여 측정하였다. 그 결과 손바닥 119.36 ± 21.21 A.U., 발바닥 80.67 ± 15.95 A.U., 이마 55.86 ± 9.57 A.U.로 측정되었다. 반면 정상인에서는 손바닥 62.72 ± 9.41 A.U., 발바닥 45.10 ± 8.67

A.U., 이마 35.25 ± 7.20 A.U.로 측정되었다. 다음으로 부위별 TEWL 값은 손바닥 65.88 ± 18.25 g/m²/h, 발바닥 48.01 ± 12.54 g/m²/h, 이마 31.21 ± 10.92 g/m²/h로 측정되었다. 정상인에서는 손바닥 45.08 ± 10.26 g/m²/h, 발바닥 28.95 ± 8.11 g/m²/h, 이마 17.28 ± 7.36 g/m²/h로 나타났다. 또한 원발성 손발바닥 다한증 환자의 26.9%, 일반인의 12.0%에서 현재 혹은 과거의 족부 백선으로 진단할 수 있어 정상인에 비해 다한증 환자에서 족부 백선의 비율이 2.24배 더 높아 다한증 환자에서 족부 백선이 더 흔히 동반됨을 알 수 있었다.

REFERENCES

1. Solish N, Benohanian A, Kowalski JW. Prospective open label study of botulinum toxin type A in patients with axillary hyperhidrosis: effects on functional impairment and quality of life. *Dermatol Surg* 2005; 31:405-413
2. Haider A, Solish N. Focal hyperhidrosis: diagnosis and management. *CMAJ* 2005;172:69-75
3. Hornberger J, Grimes K, Naumann M, Glaser DA, Lowe NJ, Naver H, et al. Recognition, diagnosis, and treatment of primary focal hyperhidrosis. *J Am Acad Dermatol* 2004;51:274-286
4. Thomas I, Brown J, Vafaie J, Schwartz RA. Palmoplantar hyperhidrosis: A therapeutic challenge. *Am Fam Physician* 2004;69:1117-1120
5. Kim WO, Kil HK, Yoon DM, Cho MJ. Treatment of Compensatory Gustatory Hyperhidrosis with Topical Glycopyrrolate. *Yonsei Med J* 2003;44:579-582
6. Walling HW. Primary hyperhidrosis increases the risk of cutaneous infection: A case-control study of 387 patients. *J Am Acad Dermatol* 2009;61:242-246
7. Solish N, Bertucci V, Dansereau A, Hong HC, Lynde C, Lupin M, et al. A comprehensive approach to the recognition, diagnosis, and severity-based treatment of focal hyperhidrosis: Recommendations of the Canadian hyperhidrosis advisory committee. *Dermatol Surg* 2007;33:908-923
8. Seo KI, Kim JA, Lim JG, Eun HC, Youn JI. Prevalence of tinea pedis in Korean soldiers in a battalion. *Korean J Dermatol* 2000;38:1050-1054
9. Solish N, Benohanian A, Kowalski JW. Prospective open-label study of botulinum toxin type A in patients with axillary hyperhidrosis: effects on functional impairment and quality of life. *Dermatol Surg* 2005; 31:405-413
10. Ahn SW, Kim YJ, Kim BJ, Kim MN, Lee DH, Huh CH. Comparative study of 20% aluminum chloride solution and botulinum toxin A injection in the treatment of patients with primary palmar hyperhidrosis. *Korean J Dermatol* 2008;46:334-340
11. Pinnagoda J, Tupker RA, Agner T, Serup J. Guidelines for transepidermal water loss (TEWL) measurement. A report from the standardization group of the european society of contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 1990;22:164-178
12. Blichmann CW, Serup J. Assessment of skin moisture. Measurement of electrical conductance, capacitance and transepidermal water loss. *Acta Derm Venereol* 1988;68:284-290
13. Pinnagoda J, Tupker RA. Measurement of the transepidermal water loss. In: Serup J, Jemec GBE. *Hand book of non-invasive methods and the skin*. Boca Raton: CRC press, 1995:173-178
14. Hwang SW, Kang JH, Seol JE, Seo JK, Lee D, Sung HS. The correlation between SCORAD index and instrumental assessment in evaluation of atopic dermatitis severity. *Korean J Dermatol* 2010;48:266-271
15. Hwang KC, Kim IH. The change of the barrier function of axillary skin and the quality of life in the patients of axillary hyperhidrosis after the injection of botulinum toxin A. *Korean J Dermatol* 2004;42: 406-412
16. KDA Textbook Editing Board. *Dermatology*. 5th edition. Seoul:Ryo moon Gak 2008:351-352
17. Suh MK, Sung YO, Yoon KS. A study for the survival period of dermatophytes according to various conditions. *Korean J Dermatol* 1998;36:47-51

손인평 등: 원발성 다한증 환자에서 피부수분함유량, 경표피수분손실량 수치 및 족부 백선과의 관계

18. Leibovici V, Evron R, Dunchin M, Strauss-Leviatan N, Westerman M, Ingber A. Population-based epidemiologic study of tinea pedis in Israeli children. *Pediatr Infect Dis J* 2002;21:851-854
 19. Boboschko I, Jockenhöfer S, Sinkgraven R, Rzany B. Hyperhidrosis as risk factor for tinea pedis. *Hautarzt* 2005;56:151-155
 20. Jang HY, Park CW, Lee CH. A study of trans-epidermal water loss at various anatomical sites of the skin. *Korean J Dermatol* 1996;34:402-406
 21. Koh JS, Chae KS, Kim HO. Skin characteristics of normal Korean subjects according to sex and site using non-invasive bioengineering methods, *Korean J Dermatol* 1998;36:855-864
-