

유럽계 미국인에서 atd각도에 영향을 주는 손바닥 계측치

Pamela Ashmore¹, Juliann G. Sebastian², 김수일^{3,4}, 조근자^{5,6}

¹Department of Anthropology, ²College of Nursing, University of Missouri-Saint Louis

³충남대학교 의학전문대학원 해부학교실, ⁴의학연구소, ⁵공주대학교 보건학부, ⁶진강산업연구소

(2011년 2월 7일 접수, 2011년 2월 24일 수정접수, 2011년 3월 14일 게재승인)

간추림: 미국인은 여러 민족과 인종으로 구성되어 있다. 손바닥문은 민족에 따라 다르기 때문에 유럽계 미국인에서 손바닥문의 삼교차점에 의해 형성된 atd각도에 영향을 주는 손바닥 계측치를 파악하고 atd각도를 추정하는 회귀식을 산출해 보고자 본 연구를 시도하였다.

자료수집은 미국 미주리대학교의 재학생 중 유럽계 미국인 208명(남자 102명, 여자 106명)을 대상으로 양손의 atd각도, 손바닥너비, 손바닥길이, a-d거리, 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이를 측정하였고, 수집된 자료는 SPSS win PC 18.0으로 기술통계, 빈도분석, independent t-test, paired t-test, Pearson correlation analysis, 단계적 회귀분석(stepwise regression)을 실시하였다.

Atd각도는 남자 38.6°, 여자 40.4°로 남자가 여자보다 통계적으로 유의하게 작았다. 남자에서 atd각도에 의미 있게 영향을 주는 변수는 a-d거리($\beta=.774$), 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이: 손바닥길이비($\beta=.665$), 손바닥길이($\beta=-.384$)였다. 한편, 여자에서 atd각도에 의미 있게 영향을 주는 변수는 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이: 손바닥길이비($\beta=.689$), a-d거리: 손바닥너비비($\beta=.643$), 손바닥너비: 손바닥길이비($\beta=.346$)이었다. 또한 atd각도 회귀식은 다음과 같이 산출되었다. 남자의 atd각도는 $26.150+(0.741 \times a-d거리)+(52.856 \times \text{먼쪽손목주름에서 t점까지 길이: 손바닥길이비})-(0.332 \times \text{손바닥길이})$ 이었고, 여자의 atd각도는 $-42.935+(51.657 \times \text{먼쪽손목주름에서 t점까지 길이: 손바닥길이비})+(63.314 \times a-d거리: 손바닥너비비)+(42.764 \times \text{손바닥너비: 손바닥길이비})$ 이었다.

따라서, 유럽계 미국인에서 atd각도에 영향을 주는 손바닥 계측치는 남녀 차이가 있으며, 특히 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이: 손바닥길이비는 남녀 모두에게 매우 중요한 영향을 주는 계측치라고 할 수 있을 것이다.

찾아보기 낱말: 유럽계 미국인, 손바닥문, atd각도, 회귀식, 손바닥 계측치

서 론

미국 인구는 다양한 민족과 인종으로 구성되어 있다. 그중에서도 백인은 미국 인구의 약 74.5%를 차지하고 있으며, 독일계, 아일랜드계, 영국계 등으로 대표되는 유럽계 미국인은 백인의 절반 이상을 차지한다(U.S. Census Bureau 2009).

손바닥문은 지문과 마찬가지로 평생 바뀌지 않고 생김새가 사람마다 다르며(Holt 1973) 인종적 차이를 비교할 수 있는 항목으로 알려져 있다(Olivier 1969). 손바닥문의 atd각도는 세 개의 피부능선이 각각 90도 이상

의 각도를 이루며 한 점에서 만나는 삼교차점(Stough와 Seely 1969)을 이용한 것으로, 집게손가락 몸쪽에 있는 a삼교차점과 새끼손가락 몸쪽에 있는 d삼교차점을 손목 근처의 t삼교차점과 직선으로 연결하여 생기는 각도를 의미한다(Penrose 1967).

Atd각도는 소아급성류마티스열, 풍진, 다운증후군의 경우 정상인보다 크고(Sanyal 등 1978, Angra 등 1990, Kim 등 2002) 본태성고혈압, 강직척추염의 경우에는 작은 것으로 나타났으며(Pursnani 1989, Cvjeticanin 등 2000), 입술갈림이나 입천장갈림증이 있는 소아의 경우 양손 atd각도의 비대칭이 증가되었다(Jahanbin 등 2010). 또한, 성별에 따라서는 민족이나 인종과 관계없이 남자가 여자보다 atd각도가 더 작은 것으로 나타났으나(Fang 1951, Lee 등 1997, Igbigbi와 Msamati 2005, Kim 2006,

Chen 등 2007, Karmakar 등 2008), 백반증의 경우 여자가 남자보다 atd각도가 더 작았으며 특히 백반증 여자에서 정상인보다 현저히 작은 각도를 나타냈다(Kumar와 Gupta 2010). 이러한 성차이는 지문능선의 밀도에서도 나타나는 것으로 남자의 지문능선 밀도가 여자보다 더 낮아 성감별에 사용되기도 한다(Acree 1999, Gutierrez-Redomero 등 2008, Nayak 등 2010).

이와 같이 손바닥문이나 지문은 특정 질병뿐만 아니라 개인, 성별, 민족, 인종적 특성을 반영한다. 이러한 점을 고려할 때, 정상인에서 손바닥문에 의해 형성된 남자의 atd각도가 여자보다 항상 작더라도 여기에 영향을 주는 계측치는 민족이나 인종적 특성에 따라 다를 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 미국인구의 주류를 이루고 있는 유럽계 미국인을 대상으로 atd각도에 영향을 주는 손바닥 계측치를 파악하고, atd각도를 추정하는 회귀식을 산출해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

연구대상은 연구자로부터 연구의 목적과 방법 등에 대하여 충분히 설명을 듣고 손바닥계측과 atd각도 측정에 동의한 미국 미주리주 세인트루이스 소재 미주리대학교(University of Missouri-Saint Louis)의 재학생 중 유럽계 미국인 208명이었으며, 남자 102명(평균나이 27세), 여자 106명(평균나이 25세)이었다.

2. 자료수집방법

본 연구에 필요한 자료수집을 위해 연구자들은 University of Missouri-Saint Louis의 IRB (Institutional Review Board) 승인을 얻었으며, 승인받은 절차에 따라 자료수집을 진행하였다.

atd각도 측정은 좌우 집게손가락과 새끼손가락의 몸쪽에서 a점과 d점 그리고 손바닥의 몸쪽 부분에 있는 t 점을 찾은 후 점을 찍은 뒤 이를 종이에 복사한 것을 가지고 디지털 각도기(Digix-New, DXN-360, Nishino Shokai Co., Japan)로 0.1° 까지 atd각도를 측정하였다.

자료를 수집하기 위한 모든 길이와 거리 측정은 디지털 밀리미터(Digimatic calipers, CD-15CPX, Mitutoyo Co., Japan)를 이용하여 0.01 mm까지 측정하여 소수점 둘째 자리에서 반올림하였다.

a-d거리는 atd각도를 측정하기 위해 종이 위에 복사된 자료에서 측정하였고, 먼쪽손목주름(distal wrist crease,

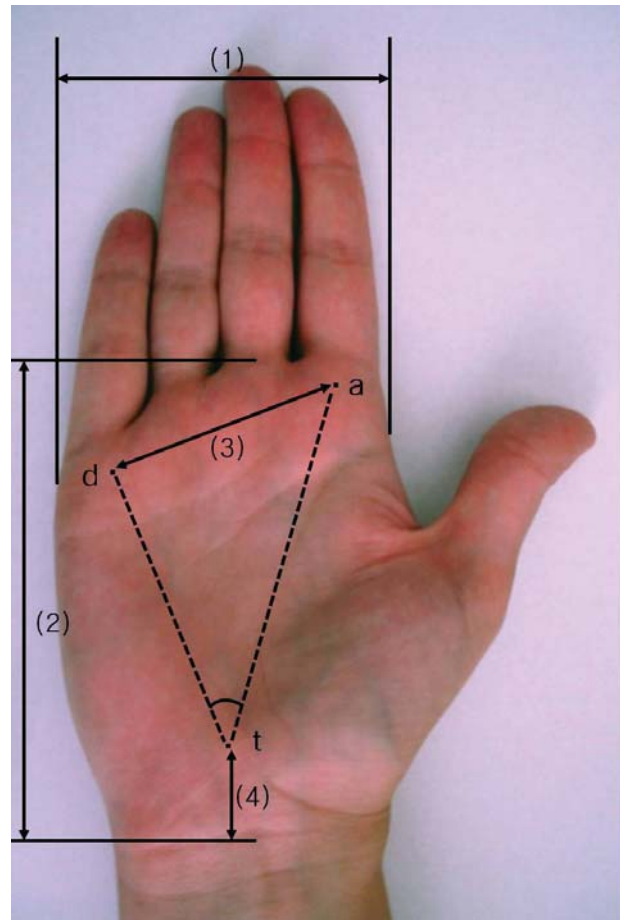


Fig. 1. In European American, anthropometric values of palm and atd angle were measured by digital callipers and a digital protractor. a, t, d: triradii, (1): Palm breadth at metacarpals, (2): Palm length perpendicular, (3): Distance from triradii a to d, (4): Length from triradius t to distal wrist crease.

DWC)에서 t점까지 길이는 디지털 밀리미터를 직접 손바닥에 대고 측정하였다.

손바닥너비는 손안쪽점에서부터 손가쪽점까지의 직선길이를 말하는 것으로, 앉은 자세에서 대상자의 손을 곧게 펴서 손바닥이 위로 오게 탁자위에 올려놓고 집게와 새끼손가락 몸쪽 부분의 손바닥과의 경계지점 바로 위에서 양쪽 손허리뼈 먼쪽 바깥에 디지털 밀리미터를 직접 대고 측정하였다. 손바닥길이는 먼쪽손목주름에서 가운데손가락 가까운 쪽 접힘선까지의 직선길이를 말하는 것으로, 먼쪽손목주름에서 가운데손가락 접힘선까지의 길이를 측정하였다(Fig. 1).

3. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS win PC 18.0으로 분석하였으며,

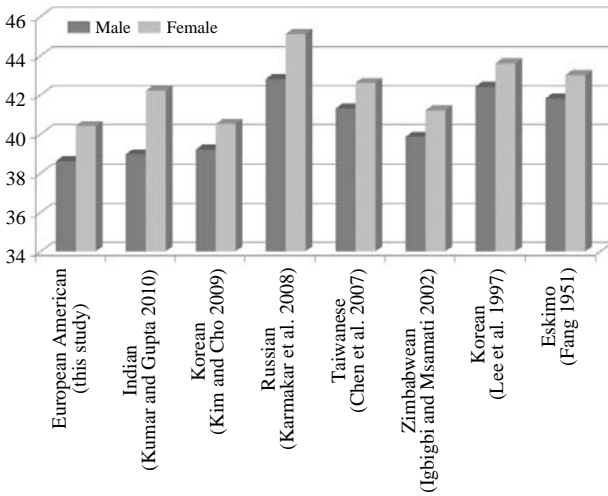


Fig. 2. Sex and ethnic differences in atd angle between this study and others were compared.

분석방법은 기술통계를 사용하여 평균, 표준편차, 분산 등을 확인하였고, 일표본 K-S검정을 통해 변수들의 정규분포를 확인하였다. 그리고 빈도분석, 대상자 계측치의 왼손과 오른손 차이는 paired t-test, 성별차이는 두 표본의 등분산 확인 후 independent sample t-test, atd각도와 손바닥 계측치와의 상관관계는 Pearson correlation analysis를 하였고, atd각도에 영향을 주는 변수를 알아보고 회귀식을 산출하기 위하여 변수간 독립성 검정 후 단계적 회귀분석(stepwise regression)을 실시하였다.

결 과

1. 유럽계 미국인과 다른 인구집단의 atd각도 성차이 비교

본 연구에서 유럽계 미국인의 atd각도는 남자가 38.6°, 여자가 40.4°로 남자가 1.8° 작은 것으로 나타났다. 인도인의 atd각도는 남자가 39.0°, 여자가 42.2°로 남자가 3.2° 작은 것으로 나타났다(Kumar와 Gupta 2010). 한국인의 atd각도는 남자가 39.2°, 여자가 40.5°로 남자가 1.3° 작은 것으로 나타났으며(Kim과 Cho 2009), 다른 연구에서는 남자가 42.4°, 여자가 43.7°로 나타났고 역시 남자가 1.3° 작은 것으로 나타났다(Lee 등 1997). 러시아인에서는 남자의 atd각도가 42.8°, 여자가 45.1°로 남자가 2.3° 작은 것으로 나타났고(Karmakar 등 2008), 대만인에서는 남자의 atd각도가 41.3°, 여자가 42.6°로 남자가 1.3° 작은 것으로 나타났다(Chen 등 2007). 또한,

Table 1. The differences between left and right hand from atd angles and anthropometric values of palms in European American males (N=102)

Criteria	Mean ± SD	
	Left	Right
Atd angle (°)	38.8 ± 4.8	38.4 ± 4.8
Palm breadth at metacarpals (mm)	85.9 ± 4.7*	86.8 ± 4.6*
Palm length perpendicular (mm)	108.5 ± 5.3*	109.2 ± 5.3*
Length from triradius t to DWC (mm)	18.8 ± 6.9	18.3 ± 6.8
Distance from triradii a to d (mm)	53.6 ± 5.0	53.3 ± 4.9
Ratio of length from triradius t to DWC to palm length	0.173 ± 0.06	0.167 ± 0.06
Ratio of distance from triradii a to d to palm breadth	0.624 ± 0.05*	0.614 ± 0.05*
Ratio of palm breadth to palm length	0.793 ± 0.04	0.796 ± 0.04

DWC: distal wrist crease, SD: standard deviation

By paired t-test, *p < 0.01

짐바브웨인의 경우 남자의 atd각도는 40.0°, 여자는 41.2°로 남자가 1.2° 작은 것으로 나타났고(Igbigbi와 Msamati 2002), 에스키모인의 경우 atd각도는 남자가 41.8°, 여자가 43°로 남자가 1.2° 작은 것으로 나타났다(Fang 1951). 이와 같이 atd각도는 인구집단에 따라 약간씩 차이가 있었으나, 남자의 atd각도가 동일하게 여자보다 작은 것으로 나타났다(Fig. 2).

2. 유럽계 미국인 남자의 atd각도와 손바닥 계측치의 왼손과 오른손 차이

남자의 atd각도는 왼손이 38.8°, 오른손이 38.4°로 양손 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

그러나 손바닥너비는 오른손(86.8 mm)이 왼손(85.9 mm)보다 너비가 넓고, 손바닥길이 역시 오른손(109.2 mm)이 왼손(108.5 mm)보다 더 길며, a-d거리: 손바닥너비비는 왼손(0.624)이 오른손(0.614)보다 높게 나타났으며, 이들 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 1).

3. 유럽계 미국인 여자의 atd각도와 손바닥 계측치의 왼손과 오른손 차이

여자의 atd각도는 왼손이 40.4°, 오른손이 40.5°로 양손 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

그러나 손바닥너비는 오른손(78.1 mm)이 왼손(77.2

Table 2. The differences between left and right hand from atd angles and anthropometric values of palms in European American females (N=106)

Criteria	Mean ± SD	
	Left	Right
Atd angle (°)	40.4 ± 4.7	40.5 ± 4.9
Palm breadth at metacarpals (mm)	77.2 ± 3.9**	78.1 ± 4.0**
Palm length perpendicular (mm)	98.2 ± 5.0**	99.2 ± 5.0**
Length from triradius t to DWC (mm)	17.6 ± 5.9	18.4 ± 6.9
Distance from triradii a to d (mm)	49.4 ± 4.7	49.4 ± 4.3
Ratio of length from triradius t to DWC to palm length	0.179 ± 0.06	0.185 ± 0.07
Ratio of distance from triradii a to d to palm breadth	0.639 ± 0.05*	0.632 ± 0.04*
Ratio of palm breadth to palm length	0.787 ± 0.04	0.789 ± 0.04

DWC: distal wrist crease, SD: standard deviation
By paired t-test, *p < 0.05, **p < 0.01

mm)보다 너비가 넓고, 손바닥길이 역시 오른손(99.2 mm)이 왼손(98.2 mm)보다 약간 더 길며, a-d거리: 손바닥너비비는 왼손(0.639)이 오른손(0.632)보다 높게 나타났다으며, 이들 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (Table 2).

4. 유럽계 미국인의 atd각도와 손바닥 계측치의 성별 차이

성별에 따른 atd각도는 양손 평균으로 비교했을 때 남자 38.6°, 여자 40.4°로 남자가 통계적으로 유의하게 각도가 작은 것으로 나타났다.

손바닥 계측치중에서 손바닥너비는 남자(86.4 mm)가 여자(77.7 mm)보다 넓었고, 손바닥길이도 남자(108.8 mm)가 여자(98.7 mm)보다 길었으며, a-d거리도 남자(53.4 mm)가 여자(49.4 mm)보다 멀었으며, 이들 모두 통계적으로 유의한 성차이가 있었다. 그러나 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이는 남자(18.6 mm)와 여자(18.0 mm) 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나, 남자의 t점이 여자보다 먼쪽손목주름에 더 가깝게 위치하는 것을 알 수 있었다.

또한, 손바닥 계측치의 비로 비교해 보았을 때, a-d거리: 손바닥너비비에서만 남자(0.619)가 여자(0.636)보다 유의하게 작은 것으로 나타났다 (Table 3).

5. 유럽계 미국인의 atd각도와 손바닥 계측치의 상관관계

양손 평균 atd각도와 손바닥 계측치와의 상관관계를

Table 3. Sex differences from atd angles and anthropometric values of palms in European American (N=208)

Criteria (both)	Mean ± SD	
	Males (N=102)	Females (N=106)
Atd angle (°)	38.6 ± 4.5**	40.4 ± 4.5**
Palm breadth at metacarpals (mm)	86.4 ± 4.6**	77.7 ± 3.9**
Palm length perpendicular (mm)	108.8 ± 5.2**	98.7 ± 4.9**
Length from triradius t to DWC (mm)	18.6 ± 6.3	18.0 ± 5.9
Distance from triradii a to d (mm)	53.4 ± 4.7**	49.4 ± 4.3**
Ratio of length from triradius t to DWC to palm length	0.170 ± 0.06	0.182 ± 0.06
Ratio of distance from triradii a to d to palm breadth	0.619 ± 0.05*	0.636 ± 0.05*
Ratio of palm breadth to palm length	0.795 ± 0.04	0.788 ± 0.04

DWC: distal wrist crease, SD: standard deviation
By independent t-test, *p < 0.05, **p < 0.01

Table 4. Correlation between atd angle, height and anthropometric values of palm by sexual distinction in European American (N=208)

Height and anthropometric value of palm (Both)	Atd angle (Both)	
	Male (N=102)	Female (N=106)
Height	-.146	-.091
Palm breadth at metacarpals	.273*	.142
Palm length perpendicular	-.221*	-.185
Length from triradius t to DWC	.497**	.611**
Distance from triradii a to d	.627**	.539**
Ratio of length from triradius t to DWC to palm length	.540**	.635**
Ratio of distance from triradii a to d to palm breath	.553**	.563**
Ratio of palm breath to palm length	.480**	.349**

DWC: distal wrist crease
By Pearson correlation analysis (r value), *p < 0.05, **p < 0.01

살펴보면, 남자에서는 a-d거리 (r=.627), a-d거리: 손바닥너비비 (r=.553), 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이: 손바닥길이비 (r=.540), 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 (r=.497), 손바닥너비: 손바닥길이비 (r=.480) 순으로 나타났다. 반면에 여자에서는 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이: 손바닥길이비 (r=.635), 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 (r=.611), a-d거리: 손바닥너비비 (r=.563), a-d거리 (r=.539), 손바닥너비: 손바닥길이비 (r=.349) 순으로 나타났다 (Table 4).

6. 유럽계 미국인의 atd각도에 영향을 주는 변수

남자에서 atd각도에 의미있게 영향을 주는 변수를 알

Table 5. Regression analysis of atd angle with independent variables in European American males (N=102)

Variables	B	SE	β	t	F	R ²
Constant	26.150	3.025		8.644*		
Distance from triradii a to d	.741	.029	.774	25.505*	53.717*	.393
Ratio of length from triradius t to DWC to palm length	52.856	2.387	.665	22.145*	150.555*	.781
Palm length perpendicular	-.332	.026	-.384	-12.744*	352.066*	.929

DWC: distal wrist crease, B: coefficient of regression, SE: Standard Error, β: standardized coefficient of regression, R²: coefficient of determination
By stepwise regression, *p<0.001

Table 6. Regression analysis of atd angle with independent variables in European American females (N=106)

Variables	B	SE	β	t	F	R ²
Constant	-42.935	3.350		-12.817*		
Ratio of length from triradius t to DWC to palm length	51.657	2.127	.689	24.287*	69.058*	.404
Ratio of distance from triradii a to d to palm breath	63.314	2.795	.643	22.655*	203.261*	.801
Ratio of palm breath to palm length	42.764	3.491	.346	12.250*	385.537*	.920

DWC: distal wrist crease, B: coefficient of regression, SE: Standard Error, β: standardized coefficient of regression, R²: coefficient of determination
By stepwise regression, *p<0.001

아보기 위해 단계적 회귀분석을 한 결과, a-d거리가 가장 많은 영향을 미치고(β=.774), 다음으로 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 : 손바닥길이비(β=.665)이었으며, 손바닥길이(β=-.384)는 atd각도에 역으로 영향을 미치며 세 번째 영향을 미치는 변수로 포함되었다. 또한 a-d거리는 atd각도에 대해 39.3%의 설명력을 가지며(R²=.393), 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 : 손바닥길이비가 추가되면 설명력이 38.8% 증가하여 78.1%(R²=.781)이고, 손바닥길이 추가됨으로써 설명력이 14.8% 증가하여 92.9%(R²=.929)가 되었다(Table 5).

따라서 회귀식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{남자의 atd각도} &= 26.150 + (0.741 \times a-d\text{거리}) \\ &+ (52.856 \times \text{먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 :} \\ &\text{손바닥길이비}) - (0.332 \times \text{손바닥길이}) \end{aligned}$$

한편, 여자에서는 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 : 손바닥길이비가 atd각도에 가장 많은 영향을 미치고(β=.689), 다음으로 a-d거리 : 손바닥너비비(β=.643)이었으며, 손바닥너비 : 손바닥길이비는 세 번째 영향을 미치는 변수(β=.346)로 포함되었다. 또한 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 : 손바닥길이비는 atd각도에 대해 40.4%의 설명력을 가지며(R²=.404), a-d거리 : 손바닥너비비가 추가되면 설명력이 39.7% 증가하여 80.1%(R²=.801)이고, 손바닥너비 : 손바닥길이비가 추가됨으로써 설명력이 11.9% 증가하여 92.0%(R²=.920)가 되었다(Table 6).

따라서 회귀식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{여자의 atd각도} &= -42.935 + (51.657 \times \\ &\text{먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 : 손바닥길이비}) \\ &+ (63.314 \times a-d\text{거리 : 손바닥너비비}) \\ &+ (42.764 \times \text{손바닥너비 : 손바닥길이비}) \end{aligned}$$

고 찰

미국인 중에서 백인은 전체인구의 74.5%를 차지하며, 이 중에는 유럽계 미국인이 절반 이상 포함되어 있다(U.S. Census Bureau 2009). 이렇게 미국 인구의 주류를 이루고 있는 유럽계 미국인을 대상으로 atd각도에 영향을 주는 손바닥 계측치를 파악하고, atd각도를 추정하는 회귀식을 산출해 보자 본 연구를 시도하였다.

먼저, 손바닥문을 이용하여 측정한 atd각도는 남자가 38.6°, 여자가 40.4°로 남자가 1.8° 작은 것으로 나타났다. 이는 정상인 남자의 atd각도가 여자보다 유의하게 작다는 점에서 선행연구와 일치하였다(Fang 1951, Lee 등 1997, Igbigbi와 Msamati 2002, Chen 등 2007, Karmakar 등 2008, Kim과 Cho 2009, Kumar와 Gupta 2010). 남자의 atd각도가 여자보다 작은 까닭은 남자의 손바닥너비 : 손바닥길이비가 여자보다 낮기 때문일 것으로 기대하였다. 그러나 생각과 달리 손바닥너비 : 손바닥길이비는 남자가 더 높았다. 따라서 남자의 atd각도가 여자보다 작은 까닭은 a-d거리 : 손바닥너비비와 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이 : 손바닥길이비가 더 낮기 때문인 것으로

보인다. 통계결과에 따르면 그중에서도 주된 까닭이 먼 쪽손목주름에서 t점까지 길이:손바닥길이비이다.

인구집단에 따라 비교해보면, 유럽계 미국인 남자의 atd각도는 인도인(Kumar와 Gupta 2010)과 한국인(Kim과 Cho 2009) 각도와 유사하였으며, 짐바브웨인, 대만인, 에스키모, 러시아인보다 1.4~4.2° 정도 더 작았다. 유럽계 미국인 여자의 atd각도는 한국인(Kim과 Cho 2009)과 유사하였고, 짐바브웨인, 인도인, 대만인, 에스키모, 러시아인보다 0.8~4.7° 정도 더 작았다(Fig. 2). 백인이 체격조건이 우세함을 고려할 때 손바닥의 크기 역시 클 것으로 예상되고, 그에 따라 atd각도도 더 클 것으로 기대되었고, 실제로 고찰된 선행연구 대상자 중 러시아인의 각도가 가장 컸다. 그러나 본 연구결과에서 키는 atd각도와 상관관계가 없는 것으로 나타났으며(Table 4), 절대적으로 손바닥너비가 더 넓고 손바닥길이가 더 긴 유럽계 미국인의 atd각도가 한국인과 유사하였다. 또한 같은 한국인 내에서도 12년 전(Lee 등 1997)에 비해 atd각도가 3° 정도 작아진 것으로 나타났으며, 이와 관련하여 Kim과 Cho(2009)는 최근에 가까워질수록, 젊은 층일수록 점점 손바닥너비와 길이가 모두 감소추세에 있으며 특히 손바닥너비의 감소추세가 더 크다고 보고하였다. 대부분의 선행연구에서 atd각도와 관련된 손바닥 계측치가 없어 인구집단에 따른 각도 차이의 형태학적 이유는 단언하기 어려우나, atd각도는 키나 손바닥의 크기와 관계없이 인종이나 민족에 따라 다르다는 것을 알 수 있다.

유럽계 미국인에서 왼손과 오른손의 손바닥 계측치는 남자와 여자 모두 손바닥너비, 손바닥길이, a-d거리:손바닥너비비에서 유의하게 차이가 있었으며, 오른손의 손바닥너비가 더 넓고 손바닥길이가 더 길었다. 미국인에서 왼손잡이가 10.4%를 차지한다(Kang과 Harris 1993)는 점을 고려할 때 본 연구대상자들도 오른손잡이가 대부분일 것이며, 이에 따라 주도적으로 사용하는 손의 너비와 길이에 영향을 준 것으로 생각되나, 추후 연구가 필요하다.

Atd각도에 영향을 미치는 여러 요인 중 손바닥너비, 손바닥길이, a-d거리는 본 연구의 유럽계 미국인과 한국인(Kim과 Cho 2009) 모두 유의하게 남녀차이가 있었고, 동일한 성에서도 유럽계 미국인의 값이 한국인보다 큰 것으로 나타났다. 그러나 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이는 본 연구의 남자 18.6mm, 여자 18.0mm로 유의한 차이가 없었고, 한국인에서도 남자 18.4mm, 여자 18.7mm로 성별차이가 없었으며, 유럽계 미국인과 한국인의 동일한 성 사이에서도 거의 차이가 없었다. 비와 관련

해서는, a-d거리:손바닥너비비에서 남자 0.619, 여자 0.636로 유의하게 성별차이가 있는 것으로 나타났고, 여자의 a-d거리가 남자에 비해 상대적으로 더 멀었다(Table 3). 이는 인종과 민족에 관계없이 남자의 손바닥이 크고 넓음에도 atd각도가 여자의 각도보다 작은 것을 반영하는 것이라 할 수 있겠다.

또한, 유럽계 미국인(Table 3)은 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이:손바닥길이비에서 한국인(Kim과 Cho 2009)에 비해 상대적으로 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이가 짧으며, a-d거리:손바닥너비비에서 상대적으로 a-d거리가 더 가깝다. 그렇기 때문에 유럽계 미국인이 절대적으로 손바닥너비가 더 넓고 손바닥길이가 더 길며, 손바닥너비:손바닥길이비에서 남자 0.795, 여자 0.788로 한국인 남자 0.749, 여자 0.733(Kim과 Cho 2009)에 비해 남녀 모두 상대적으로 더 넓은 손바닥을 가지고 있음에도 불구하고 한국인의 동일한 성과 atd각도 차이가 거의 없는 것이라 할 수 있겠다.

유럽계 미국인의 atd각도와 손바닥 계측치의 상관관계를 살펴보면, 남자에서는 a-d거리($r=.627$), a-d거리:손바닥너비비($r=.553$), 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이:손바닥길이비($r=.540$) 순으로 나타났고, 여자에서는 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이:손바닥길이비($r=.635$), 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이($r=.611$), a-d거리:손바닥너비비($r=.563$) 순으로 나타나 한국인(Kim과 Cho 2009)의 결과와 상당히 일치하였다. 이러한 결과 역시 유럽계 미국인과 한국인에서 일관되게 atd각도에서 성별차이가 나는 근거라 할 것이다.

손바닥 계측치 중 어떤 변수가 atd각도에 얼마나 영향을 주고, atd각도는 어떻게 추정할 수 있는지 알아보기 위하여 손바닥계측치와 비를 독립변수로 하여 회귀분석을 실시한 결과, 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이:손바닥길이비가 남자와 여자 모두에서 atd각도에 매우 중요한 영향을 주는 변수인 것으로 나타났고, 영향변수들을 이용하여 atd각도를 추정할 수 있는 회귀식을 구할 수 있었다.

이상의 결과를 살펴볼 때, 유럽계 미국인의 atd각도는 남자가 여자보다 유의하게 작으며, 그 atd각도에 영향을 주는 계측치 또한 남녀 사이에 차이가 있으나, 먼쪽손목주름에서 t점까지 길이:손바닥길이비는 남녀 모두에게 매우 중요한 영향 변수라고 할 수 있을 것이다.

참고 문헌

Acree MA : Is there a gender difference in fingerprint ridge

- density? *Forensic Sci Int* 102: 35-44, 1999.
- Angra SK, Rao NP, Panda A, Grewal MS : Dermatoglyphic profile in congenital cataracts. *Indian J Pediatr* 57: 429-435, 1990.
- Chen YF, Zhang HG, Lai CH, Lu ZY, Wang ZG : A dermatoglyphic study of the Kavalan aboriginal population of Taiwan. *Sci China Ser C-Life Sci* 50: 135-139, 2007.
- Cvjeticanin M, Jajić Z, Jajić I : Quantitative analysis of digital-palmar dermatoglyphics in men with ankylosing spondylitis. *Reumatizam* 47: 5-12, 2000.
- Fang TC : Racial differences in palm print ridge counts; The a-b ridge count in the Ontario-British, European Jews and Ontario-Indians. *J Hered* 42: 261-263, 1951.
- Gutiérrez-Redomero E, Alonso C, Romero E, Galera V : Variability of fingerprint ridge density in a sample of Spanish Caucasians and its application to sex determination. *Forensic Sci Int* 180: 17-22, 2008.
- Holt SB : The significance of dermatoglyphics in medicine; A short survey and summary. *Clin Pediatr* 12: 471-484, 1973.
- Igbigbi PS, Msamati BC : Palmar and digital dermatoglyphics of indigenous black Zimbabweans. *Med Sci Monit* 8: 757-761, 2002.
- Igbigbi PS, Msamati BC : Palmar and digital dermatoglyphic traits of Kenyan and Tanzanian subjects. *West Afr J Med* 24: 26-30, 2005.
- Jahanbin A, Mahdavi Shahri N, Naseri MM, Sardari Y, Rezaian S : Dermatoglyphic analysis in parents with nonfamilial bilateral cleft lip and palate children. *Cleft Palate-Cran J* 47: 9-14, 2010.
- Kang YW, Harris LJ : Social-cultural influences on handedness: A cross-cultural study of Koreans and Americans. Poster presented at the TENNET III, Montreal, Quebec, Canada, 1993.
- Karmakar B, Yakovenko K, Kobylansky E : Quantitative digital and palmar dermatoglyphics: Sexual dimorphism in the Chuvashian population of Russia. *HOMO* 59: 317-328, 2008.
- Kim DK, Choi IJ, Yang KC, Kang PS, Chang SK : Characteristics of dermatoglyphics in patients with mental retardation. *Korean J Phys Anthropol* 15: 35-46, 2002. (in Korean)
- Kim SI, Cho KJ : Relations of atd angles and anthropometric values of palms according to sex distinction. *Korean J Phys Anthropol* 22: 117-125, 2009. (in Korean)
- Kim SY : A study on psychological characteristics relating to finger prints, second to fourth digit ratio and atd angle. *Child Studies* 15: 97-115, 2006. (in Korean)
- Kumar P, Gupta A : Dermatoglyphic patterns in psoriasis, vitiligo and alopecia areata. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 76: 185-186, 2010.
- Lee JM, Chung MS, Chung HK, Lee KJ, Shin DH, Ahn MS, Kim DY, Lee MS, Chung GY, Chung YM, Cho HB, Ryu SJ, Park SS : Morphology of palm prints in Koreans. *Ajou Med J* 2: 139-148, 1997. (in Korean)
- Nayak VC, Rastogi P, Kanchan T, Yoganarasimha K, Kumar GP, Menezes RG : Sex differences from fingerprint ridge density in Chinese and Malaysian population. *Forensic Sci Int* 197: 67-69, 2010.
- Olivier G : *Practical Anthropology*, Springfield, Charles C Thomas Publisher, pp 99-112, 1969.
- Penrose LS : Finger-print pattern and the sex chromosomes. *Lancet* 289: 298-300, 1967.
- Purnani ML, Elhence GP, Tibrewala L : Palmar, dermatoglyphics in essential hypertension. *Indian Heart J* 41: 119-122, 1989.
- Sanyal SK, Mukerjee DP, Ahmed SH : Dermatoglyphic alterations associated with acute rheumatic fever in children. *Am J Dis Child* 132: 692-695, 1978.
- Stough TR, Seely JR : Dermatoglyphics in medicine. *Clin Pediatr* 8: 32-41, 1969.
- U.S. Census Bureau : American Community Survey, <http://www.factfinder.census.gov/>, 2009.

Influencing Anthropometric Values to Atd Angles on Palm Prints in European American

Pamela Ashmore¹, Juliann G. Sebastian², Soo-Il Kim^{3,4}, Keun-Ja Cho^{5,6}

¹Department of Anthropology, ²College of Nursing, University of Missouri-Saint Louis

³Department of Anatomy, ⁴Research Institute for Medical Sciences, School of Medicine, Chungnam National University

⁵Division of Health, ⁶Research Institute for Health Industry, College of Visual Image and Health, Kongju National University

Abstract : American population consists of people of various race and ethnic group. Palm prints are different from each individual, ethnic group and race. The aim of this study is to investigate influencing anthropometric values to atd angles formed by triradii of palm prints in European American and develop a regression equation that can predict atd angle.

This study was done on 208 European American (males: 102 individuals, females: 106 individuals). Data were collected by measuring atd angles using a protractor, distance from triradii a to d, length from triradius t to the distal wrist crease (DWC), palm breadth at metacarpals and palm length perpendicular using digital callipers. The data were analyzed by descriptive statistics, the frequency, independent sample t-test, paired t-test, Pearson correlation analysis, stepwise regression using SPSS win 18.0.

This study showed that atd angles of males (38.6°) are significantly smaller than those of females (40.4°). Influencing anthropometric values to atd angles in males were distance from triradii a to d, the ratio of the length from triradius t to the DWC to palm length, palm length. Influencing anthropometric values to atd angles in females were the ratio of the length from triradius t to the DWC to palm length, the ratio of the distance from triradii a to d to palm breadth, and the ratio of palm breadth to palm length. In addition to, the regression equation predicted atd angle of males was $26.150 + (0.741 \times \text{distance from triradii a to d}) + (52.856 \times \text{the ratio of the length from triradius t to the DWC to palm length}) - (0.332 \times \text{palm length})$, on the other hand, that of females was $-42.935 + (51.657 \times \text{the ratio of the length from triradius t to the DWC to palm length}) + (63.314 \times \text{the ratio of the distance from triradii a to d to palm breadth}) + (42.764 \times \text{the ratio of palm breadth to palm length})$.

The results of this study suggest that there were differences in influencing anthropometric values to atd angles between males and females in European American. Especially, the ratio of the length from triradius t to DWC to palm length was a very significantly influencing anthropometric value to atd angles to all of males and females.

Keywords : European American, Palm prints, Atd angle, Regression equation, Anthropometric values of palm