

DITI로 측정 한 비만 환자의 체표 온도 분포 양상

하지연*, 조정훈**, 장준복**, 이경섭*

* 경희대학교 강남 경희 한방병원

** 경희대학교 한의과대학 한방부인과 교실

ABSTRACT

DITI of the Obesity Patients Compared with Non Obesity Group

Jee-Yeun Ha*, Jung-Hoon Joe**, Jun-Bock Jang**, Kyung-Sub Lee*

* Kangnam Korean Hospital, KyungHee University, Seoul, Korea

** KyungHee Oriental Medical Center, KyungHee University, Seoul, Korea

Obesity is excess body weight, defined as a body mass index (BMI) over 30 kg/m². or 20% over than relative body weight (RBW). We can consider the surface temperature of obesity patients is related with fat distribution and differs from that of non obesity people. The temperature is measured by using Digital Infrared Thermal Imaging(DITI). DITI was taken on 109 people without any specific disease. Among those subjects, obesity group is 77 and non obesity is 32. We measured the surface temperature by describing regular square on the upper arm, lower arm, palm, upper leg, lower leg, foot, upper abdomen and lower abdomen. The temperature of upper leg, upper abdomen and lower abdomen was low (p<0.001) and that of palm and foot was high (p<0.05) in obesity group. The temperature and the difference of lower arm to palm and lower leg to foot correlated with RBW. These results suggest the surface temperature in obesity group differ remarkably from that in non obesity group.

Key Words : Obesity, Surface Temperature, DITI

I. 서론

비만은 전체 체지방량의 증가로 정의되며, 그 자체로서 심혈관계 질환의 위험 인자이며 조기 사망의 원인이 된다. 유전적인 요인 외에 사회경제적인 수준의 향상으로 과도한 영양 섭취, 신체 활동량의 감소, 정서장애, 대사 및 내분비 질환 등 다양한 환경적 요인에 의한 비만 환자들이 증가하고 있다¹⁾. 1990년에서 1997년까지 한국성인

에서 비만 유병률에 대한 자료를 보면, Broca's 방법에 의한 것으로는 비만은 12.1~14.6%; 여자에서는 4.1~7.9%로 추산되며^{2, 3)}, 체질량지수에 의한 방법에 따른 비만 유병률은 남자 1.4~6.1%, 여자 1.9~5.9%로 조사되었다⁴⁾.

체지방량의 차이에 따라 인체 표면 방출열의 차이가 있을 것이라고 사료되며, 인체의 피부 표면에서 자연적으로 방출되는 극미량의 적외선을 감지하여 변화를 보여주는 적외선 체열 영상 진단 검사법(Digital Infrared Thermographic Imaging, DITI)을 이용하여⁵⁾ 체표온도의 차이를

측정할 수 있다.

전 등⁶⁾은 정상 성인에서 DITI를 이용하여 각 부위의 체표 절대 온도를 측정하였고, 비만 정도와 체열과의 상관성을 고려하여 월경통 환자⁸⁾, 갱년기 환자⁹⁾의 복부 온도를 측정할 때 비만 환자를 대상군에서 제외한 논문들이 있다. 아직 DITI로 체열을 측정할 때 정상인과 비만 환자가 다른 체표 온도를 나타내는 비교 연구는 없었다. 이에 저자는 비만 환자와 정상인의 체열 분포의 차이를 측정하여, 약간의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 대상설정 및 조사방법

1. 대상 설정

2002년 3월 1일부터 9월 31일까지 강남·경희 한방병원 여성의학센터와 비만센터를 방문한 환자 중 청소년 검진과 비만검진을 받은 환자를 1차 대상으로 선정하였다. 이들 중 아토피 피부염 등과 같은 피부질환자, 혈액, 소변 검사 상 발열 소견을 나타낼 수 있는 질환을 가진 환자들을 제외하였고, 연령이 증가함에 따라 비만과 함께 수반될 수 있는 다른 질환을 제외하기 위하여 40세 이상과 사춘기 이전의 10세 이하는 제외하였다.

비만도(Realtive Body Weight, RBW) 110 이상, 체질량지수(Body Mass Index, BMI) 25 이

상을 나타내는 사람을 비만군으로 설정하고, 그 미만 수치를 나타내는 사람을 정상군으로 설정하였다. 두 군의 일반적인 특성은 Table I과 같다.

Table I. Characteristic of obesity and normal group

Obesity Group		Normal Group	
M	15	M	7
F	62	F	25
N = 77		N = 32	
10's	40	10's	22
20's	32	20's	9
30's	5	30's	1
Mean age = 20.8±5		Mean age = 18.7±4.9	
Mean age = 20.2±5.4			

2. 조사 방법

1) 내원 시 Inbody와 전신의 DITI를 실시하였다. Inbody는 Inbody 2.0 (biospace), DITI는 DTI-16UTI (DOREX, USA)를 사용하였다. 체열을 측정하기 전 10분 간 주위 온도에 적응하도록 하였다.

2) 전신의 DITI를 컴퓨터 상에서 상완, 하완, 수장, 대퇴, 하퇴, 족배, 상복, 하복 부위에 사각형을 그리고 그 내부의 평균 온도를 측정하였다. 상완부는 삼각근 외측 협백혈 (L4) 부위, 하완부는 수삼리혈 (LI10), 수장부 중앙 (PC8), 하퇴는 상거허혈 (ST37), 족배부 중앙 (ST42)에 한변이 0.5cm인 정사각형을 그리고, 대퇴부 중

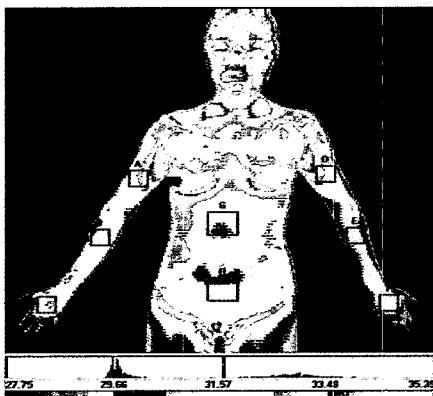


Fig. 1. The points of arms, palms and abdomen on DITI

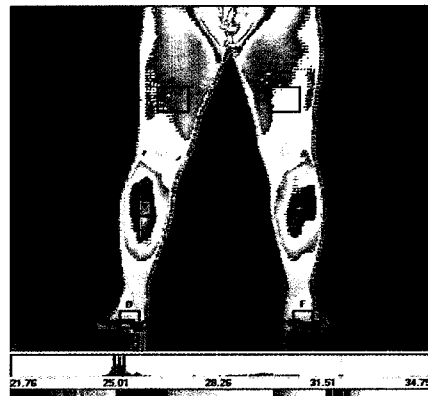


Fig. 2. The points of legs and feet on DITI

양, 상복은 중완혈 (CV12), 하복은 관원혈 (CV4) 지점에 한변이 1cm인 정사각형을 그려 평균 온도를 구하였다 (Fig 1, 2).

각 부위의 개별 온도와 함께 상완과 하완, 하완과 수장, 대퇴와 하퇴, 하퇴와 족배, 상·하복부의 ΔT 를 구하여 비교하였다.

3) 통계분석에는 SPSS ver 8.0을 사용하여 비만군과 정상군의 비교에는 independent-samples T-test를, 비만도에 따른 분석에는 Pearson's correlation을 사용하였다.

III. 결론

1. 비만군에서 비만도는 138.9 ± 19.8 , BMI는 29.5 ± 4.4 였으며, 정상군에서는 각각 98.2 ± 7.0 , 20.5 ± 1.6 였다 (Fig. 3).

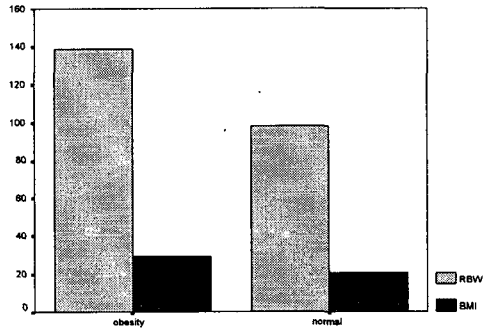


Fig. 3. RBW and BMI of obesity and normal group

RBW : Relative Body Weight
BMI : body Mass Index

Table II. Comparison of subcutaneous temperature in obesity and normal group

	Obesity Group		Normal Group	
	Rt(°C)	Lt(°C)	Rt(°C)	Lt(°C)
Upper arm	28.3 ± 1.6	29.3 ± 1.8	29.1 ± 2.6	30.3 ± 2.6
Lower arm	28.4 ± 1.6	28.9 ± 1.6	29.4 ± 2.3	29.9 ± 2.4
Palm	30.2 ± 2.0*	30.2 ± 2.0*	28.8 ± 2.3	28.8 ± 2.5
Upper leg	27.1 ± 1.5**	27.1 ± 1.5**	28.4 ± 2.1	28.6 ± 2.2
Lower leg	28.3 ± 1.7	28.4 ± 1.7	29.1 ± 2.4	29.5 ± 2.6
Foot	27.3 ± 2.5*	27.4 ± 2.6*	25.8 ± 2.6	26.0 ± 2.5
Upper abdomen	28.9 ± 1.9**		30.8 ± 2.5	
Lower abdomen	28.4 ± 1.7**		30.3 ± 2.5	

* : statistically significant (p<0.05) by independent T-test

** : statistically significant (p<0.001) by independent T-test

2. 비만군과 정상군의 각 부위의 온도 비교

1) 비만군에서 수장과 족배의 온도가 정상군보다 유의하게 (p<0.05) 높았으며, 대퇴, 상복, 하복의 온도는 유의하게 (p<0.001) 낮았다 (Table II).

2) 하완과 수장 온도의 ΔT , 하퇴와 족배의 ΔT (p<0.001)에서 유의성 있는 결과가 나왔다.

상복과 하복 온도의 ΔT 에서는 유의성이 없었다 (Table III).

2. 비만도와 각 부위의 절대 온도와의 상관관계

1) 비만도가 증가할수록 수장부의 온도는 유의하게 증가하였다 (r=0.312(Rt), 0.307(Lt) p<0.001).

2) 비만도가 증가할수록 대퇴부 (r=-0.273(Rt) r=-0.336(Lt)), 상복부 (r=-0.370), 하복부 (r=-0.380)의 온도는 유의하게 감소하였다 (p<0.001).

3. 비만도와 각 부위의 ΔT 와의 상관관계

1) 하완과 수장부의 ΔT (r=-0.663(Rt) r=-0.591(Lt)), 하퇴와 족배부의 ΔT (r=-0.424(Rt), r=-0.452(Lt))가 비만도와 유의한 상관관계가 있었다 (p<0.001) (Fig. 4, 5).

2) 그 이외 부위에서의 ΔT 는 비만도와 상관관계를 나타내지 않았다 (Fig. 6).

Table III. Comparison of ΔT in obesity and normal group

ΔT	Obesity Group		Normal Group	
	Rt(°C)	Lt(°C)	Rt(°C)	Lt(°C)
UA-LA	0.082±0.5	0.46±0.5	-0.2±0.8	0.46±0.9
LA-P	-1.8±1.2**	-1.3±1.4**	0.5±1.2	1.0±1.6
UL-LL	-1.1±0.8	-1.3±0.8	-0.7±0.9	-0.9±1.0
LL-F	0.9±2.2**	1.0±2.2**	3.3±2.1	3.5±2.1
Uabd-Labd	0.5±0.7		0.5±0.4	

UA : upper arm LA : lower arm UL : upper leg LL : lower leg

P : parm F : foot Uabd : upper abdomen Labd : lower abdomen

** : p<0.001

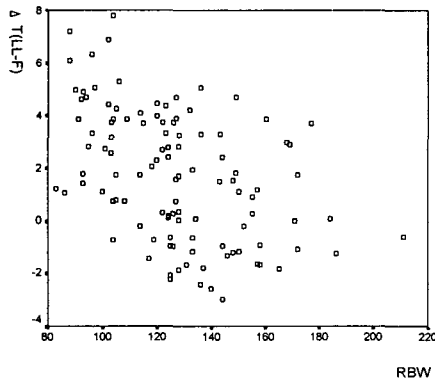


Fig. 5. Correlation between RBW and $\Delta T(LL-F)$

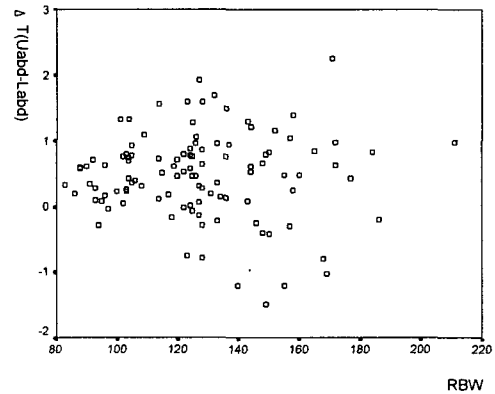


Fig. 6. Correlation between RBW and $\Delta T(Uabd-Labd)$

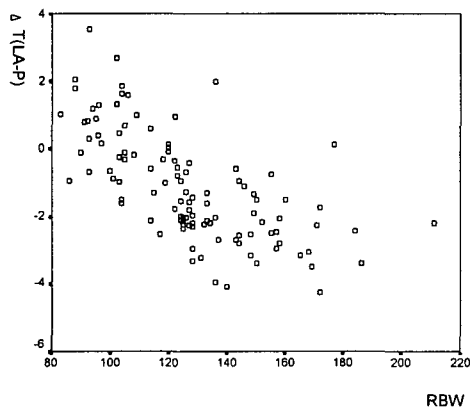


Fig. 4. Correlation between RBW and $\Delta T(LA-P)$

IV. 고찰

비만은 체내에 지방이 과다하게 축적된 상태를 말하며, 과체중은 신장에 비해서 체중이 증가된 상태를 말한다. 비만은 성인병 질환을 유발하는 위험인자로 현대인의 건강을 위협하는 중요한 원인질환으로 간주되고 있다. 장기간 비만상태에 있는 사람에서 심장병, 고혈압, 동맥경화증, 고지혈증, 뇌졸중, 당뇨병, 지방간은 물론 간경변증과 담석증 등이 유발되며, 암에 대한 위험도도 높은 것으로 보고되었다⁷⁾.

비만 진단 검사방법은 Broca 법, 체질량지수법(BMI), skinfold 법, 임피던스법(BIA), 컴퓨터단

층촬영(CT)법 등 여러 가지가 있다. 비만을 평가할 때, 집단적인 검사 방법에서 남자에서는 신장과 체중으로 나타내는 체질량법과 표준체중법이 같은 비만정도를 나타냈고, 여자에서는 체질량법, 표준체중법, 임피던스법이 동일한 결과를 보였다¹⁰⁾. 이 연구에서는 이에 따라 비만도와 BMI로 비만을 평가하였다.

지방이 축적되면 신체 부위에 따라서 상이하게 분포하는데, 일반적으로 허벅지 뒤쪽, 허벅지 바깥쪽, 엉덩이부분, 몸통, 상체 특히 팔순으로 지방의 축적이 이루어진다¹¹⁾. DITI를 이용한 체열의 측정은 인체의 표면에서 자연적으로 방출되는 극미량의 적외선을 감지하여 인체의 통증부위 및 기타 질병부위의 미세한 체열 변화를 컴퓨터가 컬러 영상으로 나타내어 신체의 이상 유무를 진단하는 검사 방법으로⁶⁾ 열전도율이 낮은 지방의 분포 양상을 DITI를 통해서 추정해 볼 수 있다.

비만군과 정상군에서 체열분포를 비교해 보았을 때 대퇴, 상복, 하복의 온도가 비만군에서 낮았는데 이 부위는 체지방이 많이 분포하는 부위로 이는 체지방의 영향으로 생각된다. 상복과 하복부의 온도차이는 두 군에서 유의성이 없었다. 상복, 하복의 온도가 비만군에서 유의성있게 낮기는 하였으나 온도차이는 없었던 것으로 보아 비만인의 체지방 축적이 특별히 하복에 유의성 있게 증가하지는 않는 것으로 생각된다. 상·하복의 온도 비교는 월경통이 있는 환자⁸⁾, 갱년기 환자를 비교한 연구⁹⁾가 있었는데, 다른 질환이 없는 한 상·하복의 온도는 차이가 없는 것으로 사료된다. 상완과 하완, 대퇴와 하퇴의 온도의 차이는 비만군과 정상군 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났는데 이는 후면에 비해 지방의 축적과 상관성이 적은 전면의 체표온도를 측정하였기 때문으로 사료된다.

김 등¹²⁾은 DITI를 이용한 수족 냉증 진단에서 수장부위(P8)와 전상완중심부(L4)의 ΔT 가 0.3°C 이상일 때, 족배부 전면(Liv3)과 전대퇴중심부(S32)의 ΔT 가 2.0°C 이상일 때를 진단 기준으로 삼았다. 위의 결과와 비교하면 비만군에서 수족 냉증이 적다고 평가할 수 있다. 비록 이번 조사에서 족배의 온도가 비만도 상승과 상관관계에서

는 유의성이 없었으나 족배의 절대 온도가 비만군에서 높았던 것은 체중의 부하로 인하여 상승하였을 것 같다. 그러나 수장부의 온도가 정상군과 비교하였을 때 높은 것은 특이하다고 하겠다.

이번 연구는 비만 환자가 정상인과 비교하였을 때 부위별로 어떤 차이가 있는지 알아보고, 실제 체지방이 많이 분포하는 부위와 체열과의 관계를 비교할 수 있는 논문이라고 생각한다.

DITI는 동반한 질환에 따라 체열 분포가 달라질 수 있어서 이것으로 비만의 정도를 진단할 수는 없으나, 체표의 온도는 체내의 온도보다 변화가 크고 부위에 따른 특징이 있으므로 DITI를 참고하여 비만 정도와 체지방의 축적정도를 파악해 볼 수 있을 것으로 사료된다. 덧붙여 체지방과 체열의 관계를 정확히 알기 위해서는 복부지방률, W-H ratio, 각 부위의 skinfold 법 등으로 측정된 비만지수와 DITI의 결과와 상관성을 더 연구해야 할 것이다.

V. 결론

1. DITI를 이용하여 비만군과 정상군의 체열을 측정한 결과 대퇴, 상·하복부에서 비만군의 온도가 낮은 것으로 나타났다.
2. 수장부와 족배부에서 비만군이 정상군보다 유의하게 온도가 높았다.
3. 하완과 수장부, 하퇴와 족배부의 ΔT 는 비만도와 유의한 상관관계를 갖는다.
4. 비만군과 정상군의 상·하복부의 온도 차이는 없는 것으로 나타났다.

VI. 참고문헌

1. 보건사회부, '92년 국민영양조사 결과 보고서, 1994
2. SS Kim et al. Korean Ideal body weight as age in KNMI(Korean National Medical Insurance) data. J of Korean

- Society for the study of obesity. 1997;6:15-25
3. YC Kwon et al. Studies on Ideal body weight in Korean. J of Korean Society for the study of obesity. 1997;6:123-136
 4. SM Kim et al. A Study on the Obesity Indicis in Health promotion center data. J of Korean Society for the study of obesity. 1997; 6:137-142
 5. 경희대학교 한의과대학 제 45기 졸업준비 위원회. 韓方 診斷의 실제적 接近. 서울, 일중사:1997;266
 6. 전세일 등. 정상 성인에서 컴퓨터 적외선 체열 촬영 검사에 의한 체표 온도 측정. 대한재활학회지. 1995; 19(2):425-430
 7. 이흥규. 비만과 관련된 질환. 한국영양학회지 1990;23:341-346
 8. 김혜원 등. 적외선 체열진단기기를 이용한 20대 월경통 환자의 복부온도에 관한 연구. 대한한방부인과학회지. 2001;14(1):311-318
 9. 김로사 등. DITI를 이용한 갱년기 환자의 체열분포 양상. 대한한방부인과학회지. 2001;14(3):58-69
 10. 김양수, 이철희. 신체조성 검사방법이 성인의 비만판정에 미치는 영향. 대한비만학회지. 1995; 4(1): 59-69
 11. Kirkendall DR et al. Measurement and evaluation for physical educators(2nd ed.). Human kinetics. 1987
 12. 김동환 등. DITI를 이용한 수족 냉증 진단의 표준화. 대한한방부인과학회지. 2001;14(2):129-134