

# Body Mass Index(BMI) 분류에 따른 그룹들 간 근육둘레비율의 상관성 연구

김동건 · 차윤엽\* · 박원형

삼지대학교 한의과대학 한방재활의학과

## Study on Muscle Circumference Among Groups Divided by Body Mass Index(BMI)

Dong Gun Kim, Yun Yeop Cha\*, Won Hyung Park

*Department of Oriental Rehabilitation Medicine, Collage of Oriental Medicine, Sangji University*

This study aims to confirm the importance of behavior habit and exercise, especially leg exercise in obese. Out of 889 people, We divided Group A 50 (BMI<18.5), Group B 210 (18.5≤BMI<23), Group C 202 (23≤BMI<25), Group D 212 (25≤BMI<30) and Group E 215 (30<BMI). We measured each arm, leg, abdomen muscle circumference using Bioelectrical Impedance Analysis(BIA). We Investigated whether ratio of arm and abdomen muscle circumference to leg has difference by statistics among each groups. Statistical analysis was performed by using SPSS program. The lager BMI group, ratio of arm muscle circumference is significantly higher than(P<0.05). But, in case of total 30s C-D groups, 40s C-D groups, 50s B-C-D groups, in case of woman 40s B-C groups and C-D groups, in case of man 10s group was not significantly. The lager BMI group, ratio of abdomen muscle circumference is significantly higher than(P<0.05). But, in case of total 20s B-C groups, 30s B-C groups and C-D groups, 50s B-C-D groups, in case of man 10s group was not significantly. These results suggest that exercise and activity of lower limbs is more needed in the field of obesity treatment and prevention.

**Key words :** Muscle circumference, Body mass index, Obesity

### 서 론

최근 비만은 질병으로 분류되면서 건강의 대표적인 위험요인으로 간주되고 있는데, 2001년 국민건강영양조사<sup>1)</sup>에서 20세 이상 성인의 27.4%가 경도비만(BMI 25.0~29.9), 3.2%가 고도비만(BMI 30.0 이상)에 해당하는 것으로 발표됨으로서 성인의 23.9%가 경도비만 및 2.47%가 고도비만에 해당하는 것으로 발표된 1998년 국민건강영양조사<sup>2)</sup>와 비교하면 국내 비만인구가 계속적인 증가 추세를 나타내고 있다는 것을 알 수 있다.

비만이란 단순히 과잉체중의 상태를 나타내는 것이 아니라 대사장애로 인해 체내에 지방이 과잉 축적된 상태를 말하며, 칼로리 섭취가 신체활동과 성장에 필요한 에너지보다 초과되어 중성지방의 형태로 지방조직에 과잉 축적된 열량불균형으로 일어난다<sup>3)</sup>.

\* 교신저자 : 차윤엽, 강원도 원주시 우산동 660 삼지대학교 부속한방병원

· E-mail : omdcha@sangji.ac.kr, · Tel : 033-741-9260

· 접수 : 2005/05/27 · 수정 : 2005/06/30 · 채택 : 2005/07/18

비만의 발생에는 유전이나 내분비 장애와 같은 요인 외에도 운동부족, 과도한 열량 섭취 및 부적절한 식습관과 같은 행동요인과 스트레스 등의 심리적 요인이 영향을 미친다고 알려져 있다. 비만에 대한 치료방법으로서 침구치료, 약물치료, 수술요법 등이 적용되고 있으나 식이요법, 운동요법, 행동수정요법 등이 근간이 되지 못하는 경우 장기적인 치료결과는 매우 낮은 편이다<sup>4)</sup>. 비만의 치료방법 중 운동은 비만을 예방하는 수단으로써 음식물의 제한보다 많은 장점을 가지고 있다. 우선 운동은 먹는 행위에 대한 좋은 대안책이며 식욕을 억제하는 단기효과도 가져올 수 있다. 뿐만 아니라 운동은 열량평균을 촉진하고 운동후 장시간 동안 대사량을 높이므로 비만인들은 저열량식을 따를 때 발생하는 기초대사량의 감소는 운동을 함으로써 예방되거나 감소될 수 있을 것이다<sup>5)</sup>. 그러나 비만한 사람들이 일반인들에 비해 대부분 움직이지 않으려 하며 운동이 부족한 소극적 생활을 하는 것이 특징적이다<sup>6)</sup>. 따라서 비만환자들은 움직이기 싫어함에 따라 운동량도 정상인에 비해 적을 것이고 움직인다는 것은 대

부분의 경우 상체보다는 하체쪽을 더 많이 사용하는 것이므로, 비만환자들은 상체나 복부에 비해 하체의 근육량이 상대적으로 적을 것으로 생각된다.

따라서 저자는 비만도 측정용으로 많이 공급되어 있는 생체전기 임피던스 측정(BIA)을 이용한 체성분 분석기 검사를 통해서 하지근육둘레에 대한 상지와 복부의 근육둘레비율과 BMI(Body Mass Index;kg/m<sup>2</sup>)와의 상관성을 알아본 결과 다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2000년 10월부터 2005년 3월까지 상지대 부속한방병원에 내원한 환자 중 체성분 분석검사를 시행한 10~69세의 남자 및 여자환자 889명을 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

본 연구에서는 전기 저항을 이용한 생체전기 임피던스 측정 원리를 통해 체성분을 분석하는 Inbody 3.0(Biospace, Korea)으로 체성분 중 상지와 하지, 복부의 근육둘레를 검사하였고, 아시아·태평양 기준에 따라 BMI 18.5미만인 저체중을 Group A, 18.5이상 23미만인 정상을 Group B, 과체중인 23이상 25미만을 Group C, 25이상 30미만인 비만을 Group D, 고도비만인 30이상을 Group E로 나누어 그 차이를 살펴보았다. 개체수와 나이 차이에 따른 통계학적 오류를 줄이기 위해 일부를 제외하고는 개체수를 통일하였으며, 연령대에 따른 층화분석을 하였다.

### 3. 통계분석

모든 통계처리는 SPSS 10.0 for Windows를 이용하여 ANOVA 및 표본의 크기가 작은 경우엔 비모수적 일원배치분산 분석인 Kruskal-Wallis를 사용하여 유의성을 알아보았다.

## 결 과

### 1. 대상자의 일반적 특성

대상자는 모두 889명으로 남성 274명, 여성 615명이었으며 10대 60명, 20대 218명, 30대 162명, 40대 249명, 50대 141명, 60대 59명으로 구성되어 있다(Table 1).

Table 1. Distribution of Sex and Age

Age	Male	Female	Total(%)
10~19	18	42	60 (6.7)
20~29	48	170	218 (24.5)
30~39	38	124	162 (18.2)
40~49	90	159	249 (28.0)
50~59	52	89	141 (15.9)
60~69	28	31	59 (6.6)
Total(%)	274(30.8)	615(69.2)	889 (100)

나이는 10세부터 69세까지이며 BMI는 최하 14.37에서 최대 45.52였다. BMI 18.5미만에 해당되는 Group A는 50명, 18.5이상

23미만에 해당되는 Group B는 210명, 23이상 25미만에 해당되는 Group C는 202명, 25이상 30미만에 해당되는 Group D는 212명, 30이상에 해당되는 Group E는 215명이었다. 성별과 연령대별로 나눈 층화분석을 실시하였다(Table 2).

Table 2. Distribution of each Group(male/female)

Age	Group A	Group B	Group C	Group D	Group E	Total
10~19	7 (0/7)	11 (2/9)	13 (4/9)	13 (5/8)	16 (7/9)	60
20~29	10 (0/10)	52 (12/40)	52 (12/40)	52 (12/40)	52 (12/40)	218
30~39	10 (2/8)	38 (9/29)	38 (9/29)	38 (9/29)	38 (9/29)	162
40~49	10 (2/8)	62 (22/40)	62 (22/40)	62 (22/40)	53 (22/31)	249
50~59	8 (4/4)	31 (12/19)	31 (12/19)	31 (12/19)	40 (12/28)	141
60~69	5 (4/1)	16 (6/10)	6 (6/0)	16 (6/10)	16 (6/10)	59
Total	50 (12/38)	210 (63/147)	202 (65/137)	212 (66/146)	215 (68/147)	889

Group A (BMI<18.5), Group B (18.5≤BMI<23), Group C (23≤BMI<25), Group D (25≤BMI<30), Group E (30<BMI)

### 2. 남녀전체 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율

각 그룹의 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율을 각 연령대별로 비교하였다. BMI가 높은 그룹일수록(A그룹에서 E그룹으로 갈수록, 비만정도가 심한 그룹일수록) 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율이 더 크게 나타났다. 단, 30~39세에서 C-D, 40~49세에서 C-D, 50~59세에서 B-C-D 그룹간에 유의성 있는 차이가 없었다(Table 3).

Table 3. The Comparison AMC to LMC(total)

Age	Group A	Group B	Group C	Group D	Group E
10~19	0.50±0.013	0.51±0.016	0.53±0.014	0.53±0.016	0.54±0.016
20~29	0.49±0.014	0.51±0.016	0.52±0.018	0.53±0.016	0.55±0.015
30~39	0.51±0.009	0.52±0.014	0.53±0.017	0.53±0.017	0.55±0.015
40~49	0.51±0.012	0.53±0.018	0.53±0.019	0.54±0.018	0.55±0.017
50~59	0.53±0.021	0.54±0.02	0.54±0.017	0.55±0.012	0.56±0.014
60~69	0.52±0.01	0.54±0.014	0.55±0.019	0.56±0.012	0.57±0.011
Total	0.51±0.017	0.52±0.02	0.53±0.02	0.54±0.019	0.55±0.017

AMC: Arm Muscle Circumference, LMC: Leg Muscle Circumference.

### 3. 여성의 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율

각 그룹의 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율을 각 연령대별로 비교하였다. 각 그룹 간에 유의성 있는 차이를 보였다. BMI가 높은 그룹일수록 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율이 더 크게 나타났다. 단, 40~49세에선 B-C, C-D 그룹간에 유의성 있는 차이가 없었다(Table 4).

Table 4. The Comparison AMC to LMC(female)

Age	Group A	Group B	Group C	Group D	Group E
10~19	0.50±0.013	0.51±0.008	0.52±0.011	0.52±0.015	0.53±0.014
20~29	0.49±0.014	0.52±0.013	0.53±0.018	0.53±0.015	0.55±0.016
30~39	0.51±0.008	0.52±0.013	0.53±0.015	0.54±0.014	0.55±0.014
40~49	0.52±0.011	0.53±0.017	0.54±0.016	0.54±0.014	0.55±0.016
50~59	0.53±0.03	0.54±0.022	0.54±0.017	0.55±0.015	0.56±0.016
60~69	0.53	0.55±0.009	-	0.57±0.010	0.57±0.012
Total	0.51 ±0.018	0.52±0.018	0.53±0.017	0.54±0.017	0.55±0.017

AMC: Arm Muscle Circumference, LMC: Leg Muscle Circumference.

### 4. 남성의 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율

각 그룹의 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율을 각 연령대별로 비교하였다. BMI가 높은 그룹일수록 하지근육둘레에

대한 상지근육둘레 비율이 더 크게 나타났다. 단, 10~19세에서만 각 그룹간에 유의성 있는 차이가 없었다(Table 5).

Table 5. The Comparison AMC to LMC(male)

Age	Group A	Group B	Group C	Group D	Group E
10~19	.	0.53±0.037	0.53±0.020	0.53±0.018	0.55±0.014
20~29	.	0.49±0.009	0.50±0.009	0.53±0.020	0.55±0.012
30~39	0.50±0.015	0.50±0.011	0.53±0.021	0.52±0.021	0.56±0.018
40~49	0.50±0.006	0.53±0.020	0.54±0.022	0.55±0.023	0.56±0.019
50~59	0.52±0.007	0.54±0.018	0.55±0.017	0.54±0.014	0.57±0.008
60~69	0.52±0.012	0.53±0.014	0.55±0.019	0.56±0.015	0.56±0.008
Total	0.051±0.012	0.52±0.024	0.53±0.024	0.54±0.023	0.56±0.016

AMC: Arm Muscle Circumference. LMC: Leg Muscle Circumference.

5. 남녀전체 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레비율  
 각 그룹의 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레비율을 각 연령대별로 비교하였다. BMI가 높은 그룹일수록 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레 비율이 더 크게 나타났다. 단, 20~29세에서 B-C, 30~39세에서 B-C와 C-D, 50~59에서 B-C-D 사이에서 유의성 있는 차이가 없었다(Table 6).

Table 6. The Comparison AbMC to LMC(total)

Age	Group A	Group B	Group C	Group D	Group E
10~19	1.73±0.05	1.74±0.12	1.84±0.13	1.86±0.08	1.91±0.14
20~29	1.63±0.05	1.69±0.15	1.73±0.14	1.82±0.12	1.98±0.12
30~39	1.65±0.13	1.70±0.15	1.76±0.11	1.77±0.14	1.92±0.13
40~49	1.65±0.16	1.70±0.12	1.76±0.13	1.81±0.12	1.91±0.13
50~59	1.67±0.18	1.77±0.17	1.80±0.11	1.84±0.14	1.98±0.13
60~69	1.67±0.13	1.79±0.12	1.82±0.06	1.96±0.16	2.0±0.16
Total	1.66±0.12	1.72±0.14	1.77±0.13	1.82±0.13	1.95±0.13

AbMC: Abdomen Muscle Circumference. LMC: Leg Muscle Circumference.

6. 여성의 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레비율  
 각 그룹의 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레비율을 각 연령대별로 비교하였다. 연령대별 모두 그룹 간에 유의성 있는 차이를 보였다. BMI가 높은 그룹일수록 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레 비율이 더 크게 나타났다(Table 7).

Table 7. The Comparison AbMC to LMC(female)

Age	Group A	Group B	Group C	Group D	Group E
10~19	1.73±0.05	1.80±0.06	1.83±0.10	1.89±0.07	1.97±0.10
20~29	1.63±0.05	1.76±0.07	1.80±0.08	1.88±0.07	2.02±0.08
30~39	1.69±0.07	1.77±0.08	1.80±0.09	1.83±0.09	1.97±0.08
40~49	1.72±0.07	1.77±0.08	1.83±0.09	1.89±0.06	1.97±0.09
50~59	1.80±0.15	1.84±0.18	1.87±0.07	1.93±0.06	2.04±0.09
60~69	1.84	1.86±0.07	.	2.06±0.12	2.10±0.13
Total	1.70±0.09	1.79±0.10	1.82±0.09	1.89±0.09	2.01±0.10

AbMC: Abdomen Muscle Circumference. LMC: Leg Muscle Circumference.

Table 8. The Comparison AbMC to LMC(male)

Age	Group A	Group B	Group C	Group D	Group E
10~19	.	1.51±0.03	1.87±0.20	1.81±0.09	1.82±0.15
20~29	.	1.45±0.08	1.50±0.04	1.64±0.05	1.83±0.10
30~39	1.47±0.19	1.48±0.09	1.63±0.09	1.57±0.05	1.76±0.13
40~49	1.35±0.01	1.58±0.07	1.63±0.09	1.67±0.07	1.83±0.13
50~59	1.55±0.13	1.66±0.06	1.68±0.07	1.69±0.11	1.85±0.08
60~69	1.62±0.1	1.66±0.09	1.82±0.06	1.79±0.04	1.88±0.10
Total	1.53±0.14	1.56±0.11	1.65±0.13	1.68±0.10	1.83±0.12

AbMC: Abdomen Muscle Circumference. LMC: Leg Muscle Circumference.

7. 남성의 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레비율

각 그룹의 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레비율을 각 연령대별로 비교하였다. BMI가 높은 그룹일수록 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레 비율이 더 크게 나타났다. 단, 10~19세에서만 각 그룹간에 유의성 있는 차이가 없었다(Table 8).

## 고찰

비만이란 지방세포 안에서 지방의 합성과 분해가 불균형을 이루어 피하지방을 비롯한 체내내장지방 저장량이 비정상적으로 많아진 상태이다. 체지방의 과다 축적은 외관상 체형의 불균형 뿐만 아니라 고혈압, 고지혈증, 관상동맥질환 등의 순환계 질환과 당뇨병 등의 성인병을 일으키는 원인이 되고 있다. 또한 비만은 단지 질병뿐만 아니라 과도한 체중으로 인해 외형상의 수치심 및 정신적인 스트레스를 유발하기도 하고 행동의 범위를 제한함으로써 일상적인 삶의 질을 저하시키는 무형의 원인이 되기도 한다<sup>5)</sup>.

소득이 증가하고 외식산업이 발달함에 따라서 필요 이상으로 영양을 섭취하는 기회가 많아진 반면, 산업의 발달로 인하여 신체활동량은 오히려 감소하게 됨에 따라 유병율이 증가하는 추세에 있다<sup>6)</sup>.

비만의 진단은 체중을 신장의 제곱으로 나눈 값(kg/m<sup>2</sup>)을 사용하는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 많이 사용하기도 하며, 지방축적 형태를 파악하기 위하여 복부(waist)와 둔부(hips)의 둘레를 측정하는 WHR(Waist Hip Ratio)로 평가하거나 전산화 단층촬영, 혹은 자기공명 영상 촬영을 이용하기도 한다. 또한 최근에는 전기인피던스를 이용하여 체지방율을 측정하는 기기를 많이 사용하고 있다<sup>7)</sup>.

한의학에서는 비만이 肥, 肥人, 肥貴人, 肥胖 등으로 표현되어 왔으며 원인도 또한 다양하게 제시되었다. 「素問 通評虛實論」에서는 膏粱厚味를, 朱는 “肥人 氣虛生寒 寒生濕 濕生痰 故肥多寒濕”을, 張은 “肥人多氣虛之症 然肥人多濕多滯”라 하였으며, 劉는 “血實氣虛則肥 所以肥者能寒不能熱 由寒則傷血”이라 하여 음식관계, 寒濕, 痰, 氣虛 와 氣滯 등 여러 원인을 제시하였으며, 이외에도 先天稟賦, 활동감소, 外感濕邪 및 內傷七情 등을 비만증의 원인으로 보았다<sup>8)</sup>. 서양의학에서 비만의 기전은 크게 유전학설, 지방세포설(Fat Cell Theory), Set point Theory 등으로 설명되지만, 여러 학설에도 불구하고 아직까지도 명확하게 밝혀지고 있지 않다<sup>9)</sup>.

비만의 원인으로는 단순성 비만증과 증후성 비만증으로 크게 분류되며 단순성비만증은 과식 등으로 인한 잘못된 식이나 운동부족 등으로 인한 것으로 장기의 기질적 원인을 밝힐 수 없는 경우가 대부분이며 증후성 비만증은 내분비질환에 의한 경우, 시상하부의 포만증추나 공복증추의 병변으로 인한 경우, 선천적인 염색체이상으로 인한 유전적인 경우 등이 속하게된다. 그 외에도 심리적 장애와 사회 환경적인 요인들이 관여하게 된다<sup>9)</sup>. 비만증의 원인은 에너지 섭취와 소비간의 일차원적 차이에 기인한 것이라기보다는 이들 사이의 만성적인 불균형에 시간적 개념이

포함된 결과이다. 이 때문에 치료에 있어서도 상당한 기간 동안의 치료가 있어야만 한다<sup>9)</sup>.

비만의 한의학적인 치료법에는 辨證에 따른 약물치료와 耳鍼, 體鍼, 전기지방분해침 등의 침치료가 위주가 되며 그 외에도 기공요법, 부항요법, 수기요법<sup>10)</sup>, 향기요법<sup>9)</sup>, 해독요법<sup>11)</sup> 등이 사용되고 있다. 이 외에도 체질에 따른 식이요법과 운동요법이 있는데 가장 비만이 많은 태음인의 경우 그 성격이 게으르고 음식에 대한 탐욕이 크다 하여 에너지를 발산할 수 있는 음식을 먹도록 하며 활동량을 증가시키는 운동이나 취미활동을 하도록 하고 있다<sup>9)</sup>. 비만의 서양의학적인 치료법으로는 식이요법, 약물요법, 운동요법, 행동수정요법, 수술요법 등이 제시되고 있는데, 이상적인 비만치료는 지속적인 체중감소가 있어야 하며 단백질분은 보존되면서 저장되어있던 지방의 선택적인 감소가 있어야하고 일단 체중이 감소된 후 재차 체중의 증가를 방지해야 함은 물론 심각한 부작용과 잠재적인 습관성의 가능성은 없어야 하는 것이다. 따라서 제지방 체중에는 영향을 주지 않고 지방조직의 양을 감소시켜 과체중을 지방조직으로 감소시키고 적어도 5년 동안 유지하는 것이 비만 치료의 목표이다<sup>9)</sup>.

일반적으로 비만치료를 위하여 식이요법을 실시하나, 무리한 초저열량식이요법 등은 체중을 신속히 줄이는 효과는 있으나 열량 섭취 감소로 인한 제지방량과 기초대사율 감소에 따른 문제로 주기적 체중 증감이 일어나며, 내장이나 근육조직의 단백질 손실을 가져와 건강 및 체력의 유지라는 점에서는 바람직하지 못하다. 그러므로 식이제한과 더불어 꾸준한 운동의 수행이 병행될 수 있도록 권장된다<sup>9)</sup>. 또한 규칙적 운동은 비만인의 에너지 대사에서 기질이용에 유익한 역할을 담당하는 것으로 보고되고 있다. 운동은 신체조성에서 기질 산화를 증가시키고 특히 에너지원으로 지방산을 사용할 수 있는 능력을 고양시킨다. 휴식 시에도 지방산화능력향상, 지방이용능력증가, 지방균형에 영향을 미쳐 비만요인을 감소시킬 수 있다<sup>9)</sup>. 운동요법은 신진대사를 증가시켜 비만의 주원인인 에너지 섭취 과잉의 문제를 해결하는데 초점을 둔다. 잉여 칼로리로 인하여 침착된 지방조직을 운동을 통해 감소시키며 지방성분의 감소와 더불어 근육량을 증가시킨다. 이러한 근력의 상승은 물론, 운동수행에 필요한 에너지 공급을 위하여 혈당과 지방을 에너지원으로 사용하게 되므로 당과 지질 대사가 증진되며 운동근육에 필요한 산소와 영양소를 공급해 주고 대사 결과 생산된 이산화탄소와 노폐물을 제거하기 위하여 심폐기능이 향상된다. 따라서 많은 임상학자들이 비만의 치료법 중 가장 부작용이 없고 안전한 방법으로 운동을 권장하고 있다<sup>12)</sup>.

지금까지 연구된 비만 관련 운동 방법으로는 체지방을 줄이기 위한 규칙적인 유산소 운동과 제지방 체중을 유지하고 증가시키기 위한 저항성 트레이닝 즉 근력 운동이 있는데 이 두가지를 합한 복합 운동이 단독운동보다 효과적이라고 보고하고 있다<sup>13)</sup>. 미국 대학 스포츠 의학회(ACSM)에서는 비만자들에게 유산소 운동으로 주5회에서 매일 빈도로 40~60분 동안 또는 일일 20~30분 2회 분할 방법으로 실시하고 근력 운동으로는 주요 근육군에 8~12회 반복회수로 주 2~3일 하기를 권고하고 있다<sup>14)</sup>. 그러나 대부분의 비만인은 활동량이나 운동량이 적을 뿐만 아니

라 운동에 대하여 부정적인 태도를 갖고 있으며, 일부 비만인은 오히려 과다한 운동을 함으로써 이로 인하여 이차적인 폭식이 유발되기도 한다<sup>15)</sup>. 그러므로 바람직한 운동을 지속적으로 유지토록 하기 위해서는 운동유형과 각각의 효과에 대해서 이해토록 하며, 운동의 이점 열거, 유산소성 운동 및 저항성 운동과 운동량의 범위를 결정하는 기준을 기술할 필요성이 있다고 생각된다<sup>16)</sup>.

이와 더불어 비만을 일으키는 생활습관 중 잘못된 식습관 및 활동습관을 변화시키는 행동수정을 통한 치료를 병행해야 한다. 많이 걷거나 엘리베이터보다 계단을 이용하는 등의 일상적인 활동의 변화가 생활화되어 축적되면 운동의 효과를 나타낼 수 있음을 비만인에게 인식시켜야 한다<sup>3)</sup>. 비만인들의 이러한 생활습관으로 보아 비만인들은 활동량과 운동량이 정상인에 비해 적고, 움직인다는 것이 상체나 복부보다는 하체의 사용량이 많다고 생각되고, 하체 사용량이 적은 비만인 들은 상지와 복부보다 하지의 근육의 발달이 적을 것으로 추정되며 또한 하지의 근육량이 저하됨에 따라 2차적으로 비만이 유발 될 가능성이 많다고 생각된다. 따라서 생활습관과 활동량이 다를 것으로 생각되는 정상인과 비만인들은 그 상체, 하체와 복부의 근육 비율에도 차이가 있을 것으로 생각되어, 아시아 성인에서의 BMI에 의한 비만의 분류<sup>3)</sup>를 기준으로 BMI 18.5미만 (Group A), 18.5이상 23미만 (Group B), 23이상 25미만 (Group C), 25이상 30미만 (Group D), 30이상 (Group E)으로 나누어 하지근육둘레에 대한 상지근육, 하지근육둘레에 대한 복부 근육을 측정하여 그 차이를 살펴보았다. 본 실험에서는 각 그룹의 상, 하지 및 복부의 근육량을 알기 위해 비만도 측정용으로 많이 사용되고 있는 체성분 분석기(Inbody 3.0, Biospace, Korea)를 이용하였는데 이는 생체전기 임피던스 측정(BIA) 원리를 적용한 것으로 BIA를 통한 근육 측정의 신뢰도는 차<sup>17)</sup> 및 Salinari<sup>18)</sup>의 논문을 통해 유의성 있음을 확인하였으나 Inbody 3.0의 근육 측정 신뢰도에 대한 논문이나 연구가 없다는 점에서 앞으로 추가적인 신뢰도 검증이 필요한 것으로 사료된다.

측정결과 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율 남녀전체에선 30대 C-D 그룹 간, 40대 C-D 그룹 간, 50대 B-C-D 그룹 간, 여성에선 40대 B-C 그룹 간과 C-D 그룹 간, 남성에선 10대에서만 BMI가 높은 그룹일수록 하지근육둘레에 대한 상지근육둘레 비율이 더 크다는 것에 유의성 있는 차이가 없었다. 각 그룹별 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레비율 남녀전체에선 20대 B-C 그룹 간, 30대 B-C 그룹 간과 C-D 그룹 간, 50대 B-C-D 그룹 간, 여성에선 연령대별 모두 그룹 간에 유의성 있는 차이를 보였고, 남성에선 10대 모든 그룹에서 BMI가 높은 그룹일수록 하지근육둘레에 대한 복부근육둘레 비율이 더 크다는 것에 유의성 있는 차이가 없었다.

이상에서 살펴본 바와 같이 전체적으로는 정상인과 저체중, 정상인과 과체중에 특별한 차이없이 단순히 BMI가 증가할수록 상지근육, 복부근육에 비해 상대적으로 하지근육의 비율이 점점 더 낮은 것으로 나타나는 것을 알 수 있으나, 각 그룹간에 유의성 있는 차이가 없는 그룹도 다수 있었다. 이것은 차<sup>19)</sup>, 박<sup>20)</sup>의 논문에서는 BMI 25를 기준으로 하여 비만에 해당되는 그룹과 비만에 해당하지 않는 그룹으로 나누어 두 그룹간의 상하지 및 복부

의 근육둘레에서 모두 유의성 있는 차이가 나왔으나, 그룹을 더 세분하여 5그룹으로 나누어 알아보니 유의성 있는 차이가 없는 그룹들도 있다는 것을 알 수 있다. 이는 각 그룹간의 개체수가 적었기 때문이라고 생각된다. 향후 더 많은 개체수를 통한 검증이 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

2000년 10월부터 2005년 3월까지 상지대 부속한방병원에 내원한 환자 중 체성분 분석기 검사를 시행한 10~69세의 남자 및 여자환자 889명을 아시아 성인에서의 BMI에 의한 비만의 분류를 기준으로 BMI 18.5미만(Group A), 18.5이상 23미만 (Group B), 23이상 25미만 (Group C), 25이상 30미만 (Group D), 30이상 (Group E)으로 나누어 상·하지 및 복부 근육둘레를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

비만한 그룹일수록(BMI가 큰 그룹일수록) 하지 근육둘레에 대한 상지의 근육둘레 비율이 높게 나타났다. (단, 남녀전체에서는 30대 C-D 그룹 간, 40대 C-D 그룹 간, 50~59세 B-C-D 그룹 간, 여성에서는 40대 B-C 그룹 간과 C-D 그룹 간, 남성에서는 10대에서만 유의성 있는 차이가 없었다.) 비만한 그룹일수록(BMI가 큰 그룹일수록) 하지 근육둘레에 대한 복부의 근육둘레 비율이 높게 나타났다. (단, 남녀전체에서는 20대 B-C 그룹 간, 30대 B-C 그룹 간과 C-D 그룹 간, 50대 B-C-D 그룹 간, 남성에선 10대에서만 유의성 있는 차이가 없었다.)

이상의 결과를 종합해 볼 때 BMI가 증가할수록 상대적으로 하지 근육에 비해 상지 및 복부 근육 비율이 높은 것으로 나타났으며 비만정도가 심할수록 하지 근육 비율이 더욱 낮아짐을 알 수 있었다.

## 참고문헌

1. 보건복지부. 2001년 국민건강 영양조사. 2002.
2. 보건복지부. 98 국민건강영양조사. 1999.
3. 한방재활의학과학회. 한방재활의학과학. 서울, 군자출판사. pp 349-359, 2003.
4. 윤호준, 송윤경, 임형호, 정석희. 비만치료전략으로서의 행동수정요법. 한방재활의학과학회지 13(3):73-89, 2003.
5. 김동열, 송미연, 정석희. 비만치료시 운동수행능력 향상을 위한 영양보조제에 관한 문헌적 고찰. 한방재활의학과학회지 14(3):1-23, 2004.
6. 전경택, 금동호, 이명중. 實脾飲이 Zucker rat의 비만 및 항산화에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지 13(2):69-85, 2003.
7. 배정환, 이종수, 정석희, 김성수, 신현대. 淸肺瀉肝湯이 비만 유도 흰쥐의 체중, 혈액 및 UCP2 발현에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지 12(1):133-156, 2002.
8. 신용욱, 이석원, 차운엽. 복합 Essential oil과 비만환자의 체성분 변화에 관한 임상적 고찰. 한방재활의학과학회지 12(4):1-10, 2002.
9. 양재훈, 김성수, 이종수, 정석희, 신현대. SBY-III의 흰쥐 비만형성 억제효능에 대한 연구. 한방재활의학과학회지 14(2):55-73, 2004.
10. 허수영, 강효신. 비만의 동서의학적 고찰과 치료. 한방재활의학과학회지 7(1):272-283, 1997.
11. 김영신, 신용욱, 이응세, 차운엽. 해독요법(Detoxification Therapy)의 관점에서 본 비만환자에 대한 연구. 한방재활의학과학회지 11(2):65-73, 2001.
12. 김철식, 강순영, 남지선, 조민호, 박진아, 박종숙, 남주영, 김철미, 안철우, 차봉수, 임승길, 김경래, 이현철. 빠르게 걷기 운동프로그램이 비만여성의 체질량지수, 체지방률 및 기분 상태에 미치는 효과. 대한비만학회지 13(2):132-140, 2004.
13. 권기욱, 백광현. 유산소 운동과 복합 운동 프로그램이 비만 중년 여성의 건강 관련 체력에 미치는 영향. 한국스포츠리서치 14(6):1737-52, 2003.
14. ACSM. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6th ed. Baltimore:Lippincott Williams & Wilkins. pp 214-216, 2000.
15. 대한비만학회 행동요법 위원회. 비만치료: 행동요법 지침. 대한비만학회지 7(2):103-124, 1998.
16. 김기진, 이원재, 이선장, 안나영, 오향란, 신윤정, 박주식, 홍창배, 김상현, 김은문, 이지은, 김은진. 비만 성인의 식이, 운동, 생활습관 및 건강상태. 대한스포츠의학회지 23(1):54-63, 2005.
17. Kichul Cha, Sunyoung Shin, Cheongmin Shon. Evaluation of segmental bioelectrical impedance analysis for measuring muscle distribution. JICHPER. 1, 11-14, 1997.
18. S. salinari, A. bertuzzi, G. mingrone, E. capristo, A. pietrobelli. New bioimpedance model accurately predicts lower limb muscle volume. Am J Physiol Endocrinol Metab 10, 960-966, 2001.
19. 차운엽. 비만환자와 정상인의 상·하지 수분분포 및 근육둘레 비교연구. 동의생리병리학회지 19(1):289-293, 2005.
20. 박원형, 김동건, 차운엽, 김진연, 박병철, 윤용관, 편기욱, 황만영. 비만인과 정상인의 근육둘레비율 및 수분분포와 BMI의 상관성 연구. 한방재활의학과학회지 15(2):45-54, 2005.