

원 저

비만치료에 유용한 단순비만지표의 선별

심우진 · 류수민 · 신승우 · 김길수

기린한방병원

Assessment of Anthropometric Obesity Indexes by Correlation with Body Composition

Woo-Jin Shim, O.M.D., Su-Min Ryu, O.M.D., Seung-Uoo Shin, O.M.D., Kil-Soo Kim, O.M.D.

Kirin Oriental Hospital

Object :

Waist circumference(WC), waist-hip ratio(WHR), waist-stature ratio(WSR), and body mass index(BMI) are commonly used for evaluating obesity. This Research were done to determine what is more sensitive obesity indexes(WC, WHR, WSR, BMI) correlated with body composition such as body fat mass, body fat(%), visceral fat area, and fat free mass. And what is more sensitively correlated obesity indexes with % changes of body composition during weight reduction treatment.

Methods :

This clinical retrospective research were carried out 127 cases of female obese outpatients with weight reduction treatment during 1 month. Bioelectrical impedance analysis(for body composition) and body size(for anthropometric obesity indexes) were estimated in pre-treatment and post-treatment to evaluate the obesity indexes. Pearson correlation coefficients were used to select useful obesity index.

Result & Conclusion :

BMI is useful index for diagnosis and evaluation of obesity. WSR is sensitively correlated with visceral fat area and body fat(%). So, WSR is useful index for evaluating abdominal obesity and risk factors of metabolic syndrome. WC is correlated with both body fat mass and fat free mass. WHR is not optimal for diagnosis and evaluation of obesity.

Key Words : Obesity index, BMI, WHR

■ 교신저자 : 심우진, 경기도 성남시 구미동 158번지 하나EZ타워 301호 기린한의원
(031)718-0104, milarepa@empal.com

I. 서 론

비만에 대한 한의학적 인식은 《黃帝內經》에서 '肥貴人卽膏梁之疾也'라 하여 최초로 언급한 이래 비만을 肥, 肥胖, 肥人, 肉人, 肥貴人 등으로 표현하고 있어^{1,2)}, 脏腑氣虛와 濕痰瘀血의 대사이상의 素因³⁾에 식습관이 관련되어 발생한다고 보았다. 현재에도 경제적 성장, 일상노동의 감소, 서구적 식생활 패턴의 도입 등 여러 원인에 의해 비만의 유병률이 증가하고 있으며⁴⁾, 이러한 인식에 근거하여 한방비만치료에서는 한약과 식이조절을 병행한 방식이 다용된다.

비만치료시 비만의 진단과 치료효과의 평가를 위해서 한의학 임상에서도 다양한 검사방법이 도입되고 있으나 서양의학적 검사가 용이하지 않으며, 정밀검사는 비용이 많이 소요되므로, 단순비만지표와 생체전기저항측정법에 의한 체성분 분석을 다용하고 있다.

단순비만지표⁵⁾로는 허리둘레(waist circumference, WC), 허리/엉덩이 둘레비(waist-hip ratio, WHR), 허리둘레/신장 비(waist-stature ratio, WSR), 체질량지수(body mass index BMI) 등이 이용되고 있으나, 연구자료에 따라 비만도 측정방법과 비만기준의 차이가 있으므로 한국인의 비만 유병률이 상이하게 보고되고 있으며^{6,7)}, 특히 단순비만지표는 대부분 한국인 체형과는 다른 서구인을 근거로 하여 측정되었다. 그러나 한국인은 신장과 엉덩이둘레가 서양인보다 유의하게 작아 서구의 비만기준을 그대로 적용하기에 많은 문제점이 나타나고 있으며⁸⁾, 동양인은 서양인보다 동일 체질량지수에서 내장지방이 더 많으며⁹⁾, 제지방량은 적어 비만관련질환에 대한 감수성이 높다고 보고되었다¹⁰⁾. 또한 단순비만지표는 치료효과의 평가를 위해서 체중감량 전후를 비교하게 되는데, 비만지표간 차이

점이 있으므로 적절한 비만지표의 선별이 중요하다.

이에 본 연구에서는 단순비만지표의 특성을 구분지어 파악하고, 또한 한국인 여성에 알맞고, 체중감량 치료시에 체성분의 변화를 민감하게 반영하는 단순비만지표를 선별하기 위해 본 연구를 시행하여, 일정한 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

2005년 4월 6일부터 2006년 4월 30일까지 분당 기린한의원 외래에 비만치료를 위해 내원한 여성 환자 중 1개월간 치료를 받은 20세 이상, 60세 미만의 환자를 후향적으로 분석하였다. 고혈압, 심혈관질환, 고지혈증, 지방간, 당뇨병, 갑상선질환, 골다공증으로 약물치료를 시행 중인 28명은 연구에서 제외하였으며, 최종적으로 연구대상은 127명이었다.

2. 연구방법

1) 체성분 검사

모든 검사는 치료 시작 전과 1개월 치료 후 실시하여, 총 2회 측정하였다.

체성분은 얇은 옷만을 입은 상태에서 생체전기 저항분석법(bioelectrical impedance analysis, BIA)을 이용한 체성분 분석기 Inbody 720(Biospace, Korea)으로 체중, 체지방량, 체지방률, 제지방량, 체골격근율, 내장지방면적 등을 측정하였다.

2) 신체계측

신장은 수동식 신장계(삼화, 한국)를 이용하여

정면을 본 상태에서 소수점 첫째자리까지 측정하였다. 신체치수는 자동감김줄자를 이용하여 기립 상태에서 상완둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 허벅지 둘레, 종아리둘레를 소수점 첫째자리까지 실측하였다. 상완둘레는 상완골의 중간 부위에서 측정하였고, 허리둘레는 측정자간 오차가 없다고 알려진 장골능 2cm 상단 부위¹¹⁾를 바닥과 수평이 되게 측정하고, 엉덩이둘레는 엉덩이에서 가장 큰 부위를 측정하였고, 허벅지둘레는 치골결합 아래 두 다리 사이에서 둔선(gluteal line)과 수평한 높이에서 측정하였고, 종아리둘레는 경골의 중간 부위에서 측정하였다. 측정시, 훈련된 한 명의 검사자가 시행하게 하였다.

체성분 검사와 신체계측을 바탕으로 단순비만지

표 중 허리둘레, 허리/엉덩이 둘레비, 허리둘레/신장 비, 체질량지수를 계산하였다.

3) 치료

모든 환자는 체중감량을 위해 한방비만치료법의 일종인 기린다이어트¹²⁾를 1개월간 시행하였는데, 1일 500~700kcal의 초저열량식이와 함께 體減薏苡仁湯¹³⁾을 1일 3회 복용하였으며, 주 2회 또는 3회 간격으로 규칙적으로 내원하여 50분간 전침치료기인 Lipodren(Sormedic, Spain)을 이용하여 부분비만 치료를 받았고, 45분간 저주파지방분해치료기인 Samson(Nemectron, Germany)을 병행하여 트레드밀에서 평균 5~6 km/h의 유산소 운동치료를

Table I. Prescription of Chegamuiyiin-tang(體減薏苡仁湯)

韓藥名	生藥名	dose(g)/day
薏苡仁	Cocicis Semen	66
熟地黃	Rehmanniae Radix Cervi Parvum Cornu	33
當歸	Angelicae Gigantis Radix	16
蘿蔔子	Raphani Semen	12
木通	Akebiae Lignum	12
車前子	Plantaginis Semen	12
黃芪	Astragali Radix	12
天麻	Gastrodiae Rhizoma	12
桑白皮	Mori Cotex Radicis	12
甘草	Glycyrrhizae Radix	12
柏子仁	Thujae Semen	12
枸杞子	Lycii Fructus	8
川芎	Cnidii Rhizoma	4
紅花	Carthami Flos	4
蘇木	Caesalpiniae Lignum	4
鹿角	Cervi Parvum Cornu	12
鹿茸	Cervi Parvum Cornu	4

받았다.

한약은 體減薏苡仁湯을 기본으로 하여 환자의 素證에 따라 藥物을 加味하여 사용하였고, 體減薏苡仁湯의 30일분 분량을 煎湯器를 사용하여 전탕한 후 1회용 팩에 120ml씩 90팩으로 나누어 1일 3회 30일간 복용하게 하였다(Table I).

3. 자료분석

측정값의 평균과 표준편차는 소수점 둘째자리를 기준으로 표시하였고, 허리/엉덩이 둘레비와 허리둘레/신장 비만 소수점 넷째자리를 기준으로 표시하였다.

통계적 검정은 SPSS[®] 11.0 for Windows를 이용하였다. 단순비만지표와 체성분간의 상관성을 각각 검정하기 위해 모수적 단순상관분석인 Pearson 상관계수를 사용하였다. 상관계수는 $|r| > 0.7$ 이면 강한 선형관계, $0.7 > |r| > 0.3$ 이면 뚜렷한 선형관계, $0.3 > |r| > 0.1$ 이면 약한 선형관계로 규정하

였다. 치료 전후의 체성분 및 신체치수 비교는 Paired samples t-test를 이용하였으며, 치료 후 허리/엉덩이 둘레비의 감소군과 증가군 사이의 비교는 Independent samples t-test를 이용하였다. 유의확률은 0.05 이하로 하였다.

III. 결 과

1. 일반적 특성

대상 환자는 20세 이상, 60세 미만의 여성이며, 평균 연령은 33.26 ± 9.26 세, 신장은 160.45 ± 5.30 cm, 체중은 66.22 ± 8.23 kg이었다.

단순비만지표 중 허리둘레는 83.71 ± 7.31 cm, 허리/엉덩이 둘레비는 0.8464 ± 0.0534 , 허리둘레/신장비는 0.5220 ± 0.0459 , 체질량지수는 25.80 ± 2.89 kg/m² 이었다.

체성분 중 체지방량은 24.99 ± 5.74 kg이며, 체지방

Table II. Demographic Data of the Patients

Items(n=127)	Range	Mean±SD
Age(yrs)	20.00~57.80	33.26 ± 9.26
Height(cm)	147.50~170.50	160.45 ± 5.30
Weight(kg)	49.70~92.50	66.22 ± 8.23
Waist Circumference(cm)	69.40~105.50	83.71 ± 7.31
Waist-Hip Ratio	0.72~0.98	0.8464 ± 0.0534
Waist-Stature Ratio	0.43~0.66	0.5220 ± 0.0459
Body Mass Index(kg/ m ²)	20.60~35.00	25.80 ± 2.89
Body Fat Mass(kg)	13.20~45.10	24.99 ± 5.74
Body Fat(%)	24.20~50.10	37.39 ± 4.92
Fat Free Mass(kg)	31.60~53.70	41.19 ± 4.07
Body Skeletal Muscle(%)	27.38~41.10	33.83 ± 2.74
Visceral Fat Area(cm ²)	33.20~139.60	82.86 ± 22.11

율은 $37.39 \pm 4.92\%$ 이며, 제지방량은 $41.19 \pm 4.07\text{ kg}$ 이며, 체중에서 골격근이 차지하는 비율인 체골격근율은 $33.83 \pm 2.74\%$ 이며, 내장지방면적은 $82.86 \pm 22.11\text{ cm}^2$ 이었다(Table II).

2. 비만지표와 체성분간의 상관성

비만지표(허리둘레, 허리/엉덩이 둘레비, 허리둘레/신장 비, 체질량지수)와 신체치수간의 상관관계를 분석한 결과를 살펴보면, 비만지표 중 체질량지수가 상완둘레($r=0.727$) 및 엉덩이둘레($r=0.748$)와 가장 강한 양의 상관관계를 보였으며, 허벅지둘레($r=0.592$) 및 종아리둘레($r=0.664$)와 가장 뚜렷한 양의 상관관계를 보였으므로, 체질량지수가 모든 신체치수를 가장 민감하게 반영한다고 할 수 있다.

비만지표와 체성분간의 상관관계를 분석한 결과를 살펴보면, 체질량지수가 체지방량($r=0.888$) 및 체지방률($r=0.752$)과 비만지표 중 가장 강한 양의

상관관계 및 체골격근율($r=-0.667$)과 가장 뚜렷한 음의 상관관계를 보였다. 이는 체질량지수가 높으면 체지방량과 체지방률은 높고, 또한 역으로 몸에서 근육이 차지하는 비율인 체골격근율이 낮을 상관성이 높다는 것으로, 체지방율과 체골격근율의 관계를 가장 민감하게 구분지어 반영하였다. 그러나 체질량지수는 제지방량($r=0.412$)에도 뚜렷한 양의 상관관계를 보여 체지방과 제지방의 관계를 민감하게 구분지어 반영한다고 볼 수는 없다.

비만지표 중 허리둘레는 체지방량($r=0.797$)과 강한 양의 상관관계, 체지방률($r=0.633$)과 뚜렷한 양의 상관관계를 보였으나, 제지방량($r=0.479$)과 뚜렷한 양의 상관관계를 보여, 체지방량과 체지방률은 잘 반영하나, 체지방과 제지방을 가장 분별하지 못한다고 할 수 있다.

비만지표 중 허리둘레/신장 비가 내장지방면적($r=0.720$)과 가장 뚜렷한 양의 상관관계를 보였다. 또한 허리둘레/신장 비는 체지방량($r=0.742$) 및 체지방률($r=0.704$)과 강한 양의 상관관계를 보이고,

Table III. Comparison of Pearson Correlation Coefficients(r) among Obesity Indexes

Items(n=127)	WC	WHR	WSR	BMI
Arm Circumference(cm)	0.690	0.344	0.644	0.727^*
Hip Circumference(cm)	0.697	NS	0.578	0.748^*
Thigh Circumference(cm)	0.479	NS	0.466	0.592^*
Calf Circumference(cm)	0.510	NS	0.414	0.664^*
Body Fat Mass(kg)	0.797	0.373	0.742	0.888^*
Body Fat(%)	0.633	0.334	0.704	0.752^*
Fat Free Mass(kg)	0.479^*	0.175	0.211	0.412
Body Skeletal Muscle(%)	-0.544	-0.290	-0.644	-0.667^*
Visceral Fat Area(cm ²)	0.670	0.492	0.720 [*]	0.638

WC = waist circumference, WHR = waist-hip ratio, WSR = waist-stature ratio, BMI = body mass index

NS : No statistical significance

Values are Pearson correlation coefficients(r) and statistical significances were $p<0.05$

* : The most sensitive correlation among WC, Waist-hip ratio, Waist-stature ratio, and BMI

체골격근율($r=-0.644$)과 뚜렷한 음의 상관관계를 보이며, 제지방량($r=0.211$)과 약한 상관관계를 보여 제지방과 체지방을 가장 민감하게 구분지어 반영한다고 할 수 있다.

그리고 비만지표 중 허리/엉덩이 둘레비는 신체 치수 및 체성분과 가장 둔감하게 반응하였다. 비만의 진단기준으로 허리/엉덩이 둘레비는 다른 지표에 비해 부적절하다고 할 수 있다(Table III).

3. 체중감량 치료시 비만지표의 변화

1개월간의 초저열량식이와 體減薏苡仁湯을 병행한 체중감량 치료를 통한 체중의 변화를 살펴보면, 체중은 5.84 ± 1.51 kg이 유의하게 감소되었으며, 초

기 체중을 기준으로 한 % 변화율은 8.78 ± 1.79 % 유의하게 감소되었다. 비만지표 중 허리둘레의 % 변화율은 -8.19 ± 3.48 이며, 허리둘레/신장 비의 % 변화율은 -8.19 ± 3.48 이며, 체질량지수의 % 변화율은 -8.78 ± 1.86 으로 체중의 % 변화율인 8.78 ± 1.79 와 유사하였으나, 허리/엉덩이 둘레비의 % 변화율은 -2.62 ± 4.05 로 다른 지표에 비해 % 변화율이 작게 관찰되었다(Table IV).

4. 체중감량 치료시 허리/엉덩이 둘레비의 변화

1개월간의 초저열량식이와 體減薏苡仁湯을 병행한 체중감량 치료를 통한 신체치수의 변화를 실측한 결과, 허리둘레는 6.90 ± 3.07 cm가 유의하게 줄

Table IV. The Changes of Obesity Indexes after Weight Reduction Treatment, Kirin Diet

Items(n=127)	Pre-Tx	Post-Tx	Changes	Change(%)
Weight(kg)	66.22 ± 8.23	60.38 ± 7.39	$-5.84\pm1.51^{**}$	$-8.78\pm1.79^{**}$
Waist Circumference(cm)	83.71 ± 7.31	76.81 ± 6.80	$-6.90\pm3.07^{**}$	$-8.19\pm3.48^{**}$
Waist-Hip Ratio	0.8464 ± 0.0534	0.8235 ± 0.0522	$-0.0228\pm0.0347^{**}$	$-2.62\pm4.05^{**}$
Waist-Stature Ratio	0.5220 ± 0.0458	0.4791 ± 0.0438	$-0.0429\pm0.188^{**}$	$-8.19\pm3.48^{**}$
Body Mass Index(kg/m ²)	25.80 ± 2.89	23.53 ± 2.62	$-2.27\pm0.58^{**}$	$-8.78\pm1.86^{**}$

Values are Mean \pm SD

** Statistical significance was evaluated by Paired samples t-test($p<0.01$)

Table V. The Changes of Waist Circumference, Hip Circumference, and Waist/Hip Ratio after Weight Reduction Treatment, Kirin Diet

Items(n=127)	Pre-Tx	Post-Tx	Changes	Change(%)
Waist Circumference(cm)	83.71 ± 7.31	76.81 ± 6.80	$-6.90\pm3.07^{**}$	$-8.19\pm3.48^{**}$
Hip Circumference(cm)	98.88 ± 5.52	93.23 ± 4.99	$-5.65\pm2.43^{**}$	$-5.68\pm2.32^{**}$
Waist-Hip Ratio	0.8464 ± 0.0534	0.8235 ± 0.0522	$-0.0228\pm0.0347^{**}$	$-2.62\pm4.05^{**}$

WHR=Waist-hip ratio

Values are Mean \pm SD

** Statistical significance was evaluated by Paired samples t-test($p<0.01$)

Table VI. The Difference of Body Composition and Size between Decreased WHR Group and Increased WHR Group after Weight Reduction Treatment, Kirin Diet

Items(n=127)	Decreased WHR(n=93)	Increased WHR(n=34)	p-value
Arm Circumference(cm)	31.14±2.73	30.83±2.37	0.563
Waist Circumference(cm)	84.78±7.16	80.79±6.99	0.006**
Hip Circumference(cm)	98.80±5.35	99.11±6.04	0.779
Thigh Circumference(cm)	59.07±4.65	58.80±4.33	0.770
Calf Circumference(cm)	36.79±2.50	36.41±2.86	0.469
Body Weight(kg)	66.50±8.04	65.44±8.81	0.524
Body Fat Mass(kg)	25.16±5.81	24.53±5.59	0.590
Body Fat(%)	37.47±5.03	37.16±4.66	0.757
Fat Free Mass(kg)	41.29±3.89	40.91±4.56	0.638
Body Skeletal Muscle(%)	33.80±2.77	33.94±2.65	0.799
Visceral Fat Area(cm ²)	82.81±83.01	22.65±20.91	0.963

Values are Mean±SD

**Statistical significance was evaluated by Independent samples t-test(p<0.05)

어들어, 치료전을 기준으로 한 % 변화율은 8.19±3.48 % 감소하였다. 엉덩이둘레는 5.65±2.43 cm가 유의하게 줄어들어, 치료전을 기준으로 한 % 변화율은 5.68±2.32 % 감소하였다.

허리/엉덩이 둘레비는 0.0228±0.0347가 줄어들어, 치료전을 기준으로 한 % 변화율은 2.62±4.05 % 감소하였지만, 그 감소율이 신체치수의 % 변화율에 비해 적었다. 또한 평균보다 표준편차가 크게 나타났으므로, 비만치료 중 엉덩이둘레가 허리둘레보다 많이 줄어드는 일부 환자의 경우 허리/엉덩이 둘레비는 오히려 증가하는 경향성을 보였으므로, 비만치료 시에는 허리/엉덩이 둘레비는 평가척도로써 부적합하다고 할 수 있다(Table V).

5. 체중감량 치료시 허리/엉덩이 둘레비의 변화 분석

1개월간의 초저열량식이와 體減薏苡仁湯을 병행한 체중감량 치료를 받은 127명의 여성 환자 중

허리/엉덩이 둘레비가 감소한 군이 93명이며, 증가한 군이 34명으로 관찰되었다. 허리/엉덩이 둘레비가 감소한 군과 증가한 군 사이의 신체치수 및 체성분간의 차이점을 검정한 결과, 통계적으로 허리둘레의 유의한 차이 이외에는 차이점이 보이지 않았다. 이는 허리/엉덩이 둘레비가 감소할 군과 증가할 군의 예측인자로 허리둘레가 신체치수 및 체성분 중 유일한 지표가 된다는 것으로, 허리둘레라는 종속변수에 엉덩이둘레가 혼란변수로 작용하는 것으로 볼 수 있다(Table VI).

6. 체중감량 치료시 체성분의 % 변화율과 비만지표의 % 변화율간의 상관분석

1개월간의 초저열량식이와 體減薏苡仁湯을 병행한 체중감량 치료를 통한 체성분의 % 변화율과 비만지표의 % 변화율간의 상관관계를 분석한 결과, 체질량지수의 % 변화율이 체중의 % 변화율과

Table VII. Comparison of Pearson Correlation Coefficients(r) between % Changes of Obesity Index and % Changes of Body Composition after Weight Reduction Treatment, Kirin Diet

% Changes of Obesity Index(n=127)	% Changes of Body Composition					
	Body Weight	Body Fat Mass	Body Fat(%)	Fat Free Mass	Body Skeletal Muscle(%)	Visceral Fat Area
Waist Circumference	0.253*	0.161	0.095	0.038	0.021	0.051
Waist/Hip Ratio	0.056	0.034	0.023	0.053	0.051	-0.028
Waist/Stature Ratio	0.253**	0.161	0.095	0.038	0.021	0.051
Body Mass Index	0.984**	0.542**	0.266**	0.252**	-0.294**	0.152

Values are Pearson correlation coefficients(r)

* : Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed)

** : Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed)

강한 양의 상관관계, 체지방량의 % 변화율과 뚜렷한 양의 상관관계, 체지방율 및 체지방량의 % 변화율과 약한 양의 상관관계, 체골격근율의 % 변화율과 약한 음의 상관관계를 보였다. 이는 비만지표 중에서 체중감량시 체성분의 % 변화율을 반영하는 유일한 지표가 체질량지수라고 할 수 있다. 또한 내장지방면적의 % 변화율과 상관성이 있는 비만지표는 없었다(Table VII).

IV. 고 찰

비만의 진단과 치료효과의 평가를 위해서 한의학 임상에서도 다양한 검사방법이 도입되고 있으나 서양의학적 검사가 용이하지 않으며, 정밀검사는 비용이 많이 소요되므로, 단순비만지표와 생체전기저항측정법에 의한 체성분 분석을 다용하고 있다.

단순비만지표⁵⁾로는 허리둘레, 허리/엉덩이 둘레비, 허리둘레/신장 비, 체질량지수 등이 이용되고 있으나, 연구자료에 따라 비만도 측정방법과 비만기준의 차이가 있으므로 한국인의 비만 유병률이 상이하게 보고되고 있다^{6,7)}. 또한 단순비만지표는

치료효과의 평가를 위해서 체중감량 전후를 비교하게 되는데, 비만지표간 차이점이 있으므로 적절한 비만지표의 선별이 중요하다.

그리고 비만의 평가에서 복부비만의 평가는 중요하다. 복부비만의 평가방법¹⁴⁾으로는 허리둘레, 허리/엉덩이 둘레비, 허리둘레/신장 비, 복부전후직경, CT 촬영에 의한 내장지방 면적 등을 평가하는 방법들이 있다. 여러 단순비만지표가 반영하는 복부비만의 특성에 대한 연구결과를 살펴보면, 체질량지수가 정상 범위인 경우에도 체지방이 복부축적 양상을 나타내면서 허리둘레, 허리/엉덩이 둘레비가 증가하게 되면 비만 관련 질병 및 합병증 발생위험이 증가한다는 보고가 있으며¹⁵⁻¹⁶⁾, 김⁸⁾은 CT를 이용한 비만지표와 내장지방과의 상관성을 연구하여, 한국인에서는 허리/엉덩이 둘레비는 허리둘레와 체질량지수보다 체지방량, 내장지방면적, 복부피하지방면적과의 상관성이 적으며, 내장지방면적과 상관성이 가장 높은 것은 허리둘레이며, 복부피하지방면적과 상관성이 가장 높은 것은 체질량지수라고 보고하였다. 또한 허리/엉덩이 둘레비가 같은 사람이라도 체지방, 내장지방, 피하지방에는 많은 차이가 있으며, 다른 비만지표보다 개인별 차이가 심하다고 하였다.

허리/엉덩이 둘레비의 참고치는 연구자들마다 상이하게 보고하고 있는데, 남성에서 1.0, 여성에서 0.85를 초과할 때 심혈관 질환의 위험이 증가한다고 보고되고 있다¹⁷⁾. 그러나 한국인은 엉덩이 둘레가 서양인보다 유의하게 작아 서구의 비만기준을 그대로 적용하기에 많은 문제점이 나타나고 있다⁶⁾. 허리/엉덩이 둘레비는 내장지방의 반영에 있어 허리둘레 단독 측정보다 덜 예민하며¹⁸⁾, 체중감량시에도 허리둘레와 엉덩이둘레가 동시에 변함으로 그 비의 변화는 뚜렷하지 않을 수 있어 평가에 제약이 있다¹⁷⁾.

복부비만과 관련된 지방분포의 평가시 허리둘레가 허리/엉덩이 둘레비보다 더 정확하며⁵⁾, 허리둘레가 내장지방량과 관련성이 높을 뿐만 아니라¹⁹⁾, 측정과 해석이 쉽기 때문에 복부비만의 적합한 지표이지만¹⁴⁾, 피하지방과 내장지방을 구분하지 분별하지 못하는 제한점이 있다¹⁶⁾.

최근에는 허리둘레/신장 비가 내장지방의 지표로 제기되고 있다²⁰⁾. 신장은 지방의 축적과 분포에 영향을 미칠 수 있기 때문에 비만지수를 적용하기 전에 고려해야 할 중요한 인자이다. 유사한 허리둘레를 가질 경우에 키가 작은 사람이 큰 사람에 비해 대사성 질환과 심혈관 질환의 위험이 더 높으며, 따라서 신장의 독립적인 역할이 허리둘레/신장 비를 더 유용한 지표로 만들 수 있다는 보고가 있었다²¹⁾. 유럽의 여러 연구들에서도 허리둘레/신장 비가 대사성 위험인자 및 비만지표의 선별검사로서의 간편성과 유용성을 보고하고 있다²⁰⁾. Heish²¹⁾ 등의 연구에 의하면 한국인과 비슷한 신체조건을 갖는 일본인에서 허리둘레/신장 비가 다른 비만지표들에 비해 정상 및 과체중인 사람들에서 대사성 위험이 높은 군을 선별하기에 간편하고 유용한 지표라고 하였다. 국내에서도 비만지표로서 허리둘레/신장 비의 심혈관계 질환의 위험요인 예측 인자로서의 유용성과 비만평가 지표로서의 간편성

과 유용성을 보여준 보고가 있었다²²⁾.

본 연구는 이런 여러 상이한 결과를 보이는 여러 단순비만지표의 특성을 구분지어 파악하고, 또한 한국인 여성에 알맞고, 체중감량 치료시에 신체치수 및 체성분의 변화를 민감하게 반영하는 단순비만지표를 선별하기 위해 시행되었다. 비만치료를 위해 내원한 여성 환자 중 1개월간 치료를 받은 20세 이상, 60세 미만을 대상으로 해서, 치료전후의 신체치수와 생체전기저항측정법으로 검사한 체성분 결과를 후향적으로 분석하였다.

연구대상은 총 127명으로 평균 연령은 33.26 ± 9.26 세, 신장은 160.45 ± 5.30 cm, 체중은 66.22 ± 8.23 kg이었으며, 단순비만지표 중 허리둘레는 83.71 ± 7.31 cm, 허리/엉덩이 둘레비는 0.8464 ± 0.0534 , 허리둘레/신장 비는 0.5220 ± 0.0459 , 체질량지수는 25.80 ± 2.89 kg/m²이었다.

모든 환자는 한방비만치료법의 일종인 기린다이어트¹²⁾를 1개월간 시행하였는데, 1일 500~700kcal의 초저열량식이와 함께 體減薏苡仁湯¹³⁾을 1일 3회 복용하였으며, 주 2회 또는 3회 간격으로 규칙적으로 내원하여 50분간의 전침치료와 트레드밀에서 평균 시속 5~6 km의 유산소운동을 저주파지방분해치료기를 병행하여 45분간 실시하였다.

단순비만지표의 진단과 평가의 척도로써, 그 특성을 정리하면 체질량지수는 신체치수를 가장 민감하게 반영하며, 체지방량, 체지방률, 체골격근율을 가장 민감하게 반영하지만, 체지방을 민감하게 구분지어 반영하지는 못하므로, 체지방과 체지방을 동시에 반영하되, 체지방에 보다 종속적이라고 할 수 있다. 또한 체질량지수가 체중감량 치료 시 체성분의 감량율을 가장 민감하게 반영하므로, 치료효과의 평가기준으로 가장 적절하다고 할 수 있다.

허리둘레는 체지방량, 체지방률을 민감하게 반영하기는 하지만, 체지방량도 민감하게 반영하므로, 허리둘레가 크다는 정보로 체지방이 많은지,

제지방이 많은지는 구분지어 반영하지는 못한다.

이와는 반대로 허리둘레/신장 비는 내장지방면적을 가장 민감하게 반영할 뿐만 아니라, 체지방량, 체지방률, 체골격근율도 민감하게 반영하며, 제지방량에는 약한 상관관계를 보여 체지방과 제지방을 가장 민감하게 구분지어서, 내장지방 및 체지방 위주로 반영한다고 할 수 있으므로, 비만의 대사성 위험성 및 심혈관계 질환 위험성을 평가하기에 가장 적절한 지표라고 할 수 있다.

비만지표 중 허리/엉덩이 둘레비는 신체치수 및 체성분과 가장 둔감하게 반응하여, 비만의 진단기준으로 허리/엉덩이 둘레비는 다른 지표에 비해 부적절하다고 할 수 있다. 또한 그리고 체중감량 치료를 받은 127명의 여성 환자에서 비만지표 중 허리둘레, 허리둘레/신장 비, 체질량지수는 모두 체중감량의 변화율에 맞추어 감소하였지만, 허리/엉덩이 둘레비는 감소한 군이 93명이며, 증가한 군이 34명으로 관찰되었으며, 허리/엉덩이 둘레비가 감소한 군과 증가한 군 사이의 신체치수 및 체성분간의 차이점을 검정한 결과, 통계적으로 허리둘레의 유의한 차이 이외에는 차이점이 보이지 않았다. 이는 허리/엉덩이 둘레비가 감소할 군과 증가할 군의 예측인자로 허리둘레라는 종속변수에 엉덩이둘레가 혼란변수로 작용하는 것으로 볼 수 있다. 그러므로 허리/엉덩이 둘레비는 체중감량 치료 시 치료효과의 평가기준으로도 부적절하다고 할 수 있다.

체중감량 치료를 통한 체성분의 % 변화율과 비만지표의 % 변화율간의 상관관계를 분석한 결과, 체질량지수의 % 변화율이 체중의 % 변화율과 강한 양의 상관관계, 체지방량의 % 변화율과 뚜렷한 양의 상관관계, 체지방율 및 제지방량의 % 변화율과 약한 양의 상관관계를 보였다. 이는 비만지표 중에서 체중감량시 체성분의 % 변화율을 반영하는 유일한 지표가 체질량지수라고 할 수 있다. 반

면에 내장지방면적의 % 변화율과 상관성이 있는 비만지표는 없었다.

비만의 진단 및 치료의 평가기준으로는 체질량지수가 가장 적절하며, 비만의 대사성 위험성 및 심혈관계 질환 위험성의 평가기준으로는 허리둘레/신장 비가 가장 적절하다고 할 수 있다. 하지만 본 연구에서는 127명의 비교적 적은 인원만을 대상으로 하였으며, 체성분을 생체전기저항분석법으로만 측정하여, 정확한 측정이 부족한 단점이 있다. 향후 비만의 진단, 복부비만의 평가, 비만치료효과의 평가를 위한 비만지표의 특성에 대한 심도 깊은 연구가 필요하며, 한국인의 체형과 체질에 맞는 비만지표의 개발을 위한 연구도 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

여러 단순비만지표의 특성을 구분지어 파악하고, 한국인 여성에 알맞고, 체중감량 치료 시에 체성분의 변화를 민감하게 반영하는 비만지표를 선별하기 위해, 1개월간의 체중감량 치료를 받은 127명의 여성 환자를 대상으로 치료 전후의 체성분 변화를 비만지표와의 상관성을 중심으로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 단순비만지표 중 체질량지수가 비만의 진단 및 치료의 평가 지표로 가장 유용하다.
2. 허리둘레/신장 비가 비만의 체지방율 및 내장비만면적에는 민감하며, 제지방을 구분지어 반영하므로 대사성 위험성 및 심혈관계 질환 위험성의 평가 지표로 가장 유용하다.
3. 허리둘레는 체지방 뿐 아니라, 제지방도 반영하므로, 비만의 진단 지표로 부적절하다.
4. 허리/엉덩이 둘레비는 비만의 진단 및 치료의 평가 지표로 부적절하다.

참고문헌

1. 홍원식. 精校黃帝內經. 서울:동양의학연구원 출판부. 1991;61, 94, 219.
2. 신현대. 비만의 한의학적 개념과 치료법. 경희 의학. 1995;11(3-4):257.
3. 송미연, 정원석, 신현대. 비만환자의 체중감량에 있어 슬립다이어트 처방의 유용성 평가를 위한 임상시험. 대한한방비만학회지. 2003;3(1):1-6.
4. 황재경, 김홍규, 공희상, 윤효중, 황용하, 이기영. 성인에서 비만에 대한 자가 평가. 대한비만학회지. 2002;11(4):349-55.
5. Taylor RW, Kell D, Gold EJ. Body mass index, waist girth, and waist to hip ratio as indexes of total and regional adiposity in women. Am J Clin Nutr. 1988;67(1):44-9.
6. 김상만, 이득주, 김영설, 이태희. 건강증진센터 자료를 이용한 한국인의 비만지표에 대한 평가. 대한비만학회지. 2000;9(4):276-282.
7. 김수정, 박세환, 서영성, 배철영, 신동학. 비만의 유병률과 질환과의 관계. 가정의학회지. 1994; 15:401-10.
8. 김상만, 김성수, 윤수진, 심경원, 최희정, 김광민, 이득주. 복부내장지방량을 가장 잘 표현할 수 있는 단순 비만지표는?. 대한비만학회지. 1998; 7(2):157-68.
9. Park YW, Allison DB, Heymsfield SB, Gallagher D. Larger amounts of visceral adipose tissue in Asian Americans. Obes Res. 2001;9: 381-7.
10. National Diabetes Data Group. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. Diabetes. 1997;28:1039-59.
11. NIH-NHLBI. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. 1998.
12. 신승우, 최영민, 심우진, 김길수, 윤유식. 정상 골밀도 이하 중년비만여성환자의 기린다이어트 시 골밀도 변화. 대한한방비만학회지. 2005;5(1): 47-56.
13. 김동열, 김길수. 초저열량 식이요법과 체감의 이인탕의 병행치료가 비만 환자의 신체조성에 미치는 영향. 대한한방비만학회지 2001;1(1):21-32.
14. Molarius A Seidell JC. Selection of anthropometric indicators for classification of abdominal fatness - a critical review. Int J Obes. 1998;22:719-27.
15. Must A, Spadano J, Coackley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease associated with over-weight and obesity. JAMA. 1999;282: 1523-9.
16. 박용우. 복부 비만의 평가. 대한비만학회지. 2001; 10(4):297-305.
17. 대한비만학회. 임상비만학. 제2판. 서울: 고려 의학. 2001:82-83.
18. 이득주, 김상만, 이은주, 권혁찬, 조남한, 정윤석. 여성에서 허리둔부 둘레 비와 비만 관련 질환의 예측. 대한비만학회지. 1996;5(1):41-48.
19. 한정미, 유선미, 정유석, 박일환. 복부 비만 측정도구로서 허리둘레의 유용성. 가정의학회지. 2001;22:212-20.
20. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. International journal of food sciences and nutrition, 2005;56(5):303-7.

21. Hsieh SD, Yoshinaga H. Abdominal fat distribution and coronary heart disease risk factors in men - waist/height ratio as a simple and useful predictor. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1995;19:585-9.
22. 권오현, 이근미, 김희영, 황승욱, 정승필, 노태맹. 정상 및 과체중인 성인남성에서 허리둘레 신장 비에 따른 심혈관질환 위험인자의 평가. 2001; 22(12):1757-64.