

체중 감량에 따른 삶의 질 영향 평가를 위한 설문지 연구 동향 분석

노은영 · 김서영 · 임영우 · 박영배¹

누베베한의원, ¹누베베 미병연구소

Research Trend Analysis of Questionnaires for Evaluation of Weight Loss Effect on Health-Related Quality of Life

Eun-Young Noh, Seo-Young Kim, Young-Woo Lim, Young-Bae Park¹

Nubebe Korean Medical Clinic, ¹Nubebe Mibyeong Research Institute

Received: April 30, 2019

Revised: May 25, 2019

Accepted: June 3, 2019

Correspondence to: Young-Bae Park
Nubebe Mibyeong Research Institute,
Dongin Building 6F, 515, Seolleung-ro,
Gangnam-gu, Seoul 06150, Korea
Tel: +82-2-2052-3600
Fax: +82-2-3288-3700
E-mail: bmppark@khu.ac.kr

Copyright © 2019 by The Society of Korean
Medicine for Obesity Research

Objectives: Obesity is associated with a high mortality risk and impairment in health-related quality of life (HRQOL). The aim of this article is to examine the impact of weight loss on HRQOL and which questionnaires sensitively reflect weight loss effects on HRQOL.

Methods: PubMed, Scopus, Research Information Sharing Service, and Korean Studies Information Service System were searched for the studies related to weight loss and HRQOL, published from 2009 to 2018. A total of 28 studies were eligible for inclusion. HRQOL results after weight loss from selected studies were classified and reported according to questionnaires.

Results: Twenty-two studies reported statistically significant HRQOL improvements after weight loss and especially, all of studies with weight loss of more than 5% reported HRQOL improvements. HRQOL questionnaires were classified as generic, obesity-related and depression questionnaires. The most commonly used questionnaires were Short-Form health survey 36 (SF-36), Impact of Weight on Quality Life-Lite (IWQOL-Lite) and Beck Depression Inventory (BDI) respectively. SF-36 had a tendency to reflect physical health. IWQOL-Lite score was tended to be changed sensitively according to weight change. Depression questionnaires including BDI reported improvement of depression while mental aspects of SF-36 not changed in same studies.

Conclusions: Improvements of HRQOL were noted in studies with weight loss of more than 5%. The main questionnaires for evaluating HRQOL were SF-36, IWQOL-Lite and BDI. It is suggested to use these questionnaires together for evaluating multiple aspects of impact of weight loss on HRQOL.

Key Words: Weight loss, Obesity, Quality of life

서론

세계보건기구에서는 광의의 건강이란 삶의 질 영역까지 포함하는 개념으로 ‘완전한 신체적·정신적·사회적 안녕 상태’라고 선언하며, 삶의 질을 객관적으로 평가할 수 있는 설문지를 개발하여 삶의 질을 파악하고, 증진시키는데 적극적으로 노력해 왔다¹⁾. 이는 소득 수준이 높아지며 보다 나은 삶에 대한 관심이 증가하는 사회적 분위

기와 함께, 만성 질환의 증가와 의료를 선택하고 결정하는 주체가 의사 중심에서 환자 중심으로 이동하는 등 의료 환경이 변화하였기 때문이다. 따라서 의료는 더 이상 병의 치료에만 머물지 않고, 보다 적극적으로 건강 증진과 삶의 질 개선을 목표로 해야 한다²⁾.

보건 의료 분야에서 개인이 주관적으로 평가하는 건강 상태를 특별히 ‘건강 관련 삶의 질(Health-Related Quality of Life, HRQOL)’이라고 하며, 비만은 심혈관 질환, 당뇨 및

암의 이환율을 증가시킬 뿐만 아니라 건강 관련 삶의 질에도 부정적인 영향을 끼친다³⁾. 이에 미국비만협회(American Obesity Association)와 유럽비만연구협회(European Association for the Study of Obesity) 등은 삶의 질 개선을 비만 치료의 최종적인 목표 중 하나로 두고 있다⁴⁾. 이는 곧 비만 치료에 있어서도 환자의 건강 상태를 정량화하고 치료 효과를 입증하기 위해 삶의 질을 보다 정확하고 객관적으로 측정해야 할 필요성이 증가하였다는 것을 의미한다⁵⁾.

이로 인해 비만 치료 전후의 삶의 질을 평가한 연구가 다수 진행되었으며⁶⁻⁸⁾ 이 중에서 Maciejewski 등⁶⁾은 체중 감량 후 삶의 질의 변화가 각 연구마다 일치하지 않는 이유를 설문지에 따라 삶의 질에 미치는 체중 감량의 효과를 상이하게 평가하고 있기 때문이라고 보고하였다. 이에 Accardi 등⁴⁾과 Lee⁹⁾는 고도 비만 환자의 비만 대사 수술(bariatric surgery) 후의 삶의 질 변화를 보다 민감하게 반영하는 삶의 질 설문지를 고찰하였다. 그러나 비만 대사 수술을 제외한 중재에서 삶의 질 변화에 미치는 영향을 평가하는 설문지에 대한 체계적인 연구는 아직 보고된 바가 없었다. 따라서 본 연구에서는 수술을 제외한 중재에서 비만 치료 후 건강과 관련한 삶의 질의 변화를 측정한다

연구들을 분석하여 체중 감량 효과를 보다 더 민감하게 반영하는 삶의 질 설문지에는 어떤 것이 있는지 알아보고자 한다.

재료 및 방법

1. 문헌 검색

국내 논문은 Research Information Sharing Service와 Korean Studies Information Service System을, 해외 논문은 PubMed와 Scopus에서 검색하였으며 기간은 2009년부터 2018년까지로 설정하였다. 검색어는 ‘비만’, ‘체중 감량’, ‘체중 감소’, ‘삶의 질’, ‘obesity’, ‘weight loss’, ‘weight change’, ‘weight reduction’, ‘quality of life’, ‘HRQOL’, ‘instrument(s)’, ‘questionnaire’, ‘measurement(s)’, ‘survey’, ‘Short Form’, ‘Short-Form’, ‘SF36’, ‘SF-36’, ‘SF12’, ‘SF-12’, ‘EQ-5D’, ‘Euroqol-5D’, ‘ORWELL’, ‘OWLQOL’, ‘IWQOL’, ‘OSQOL’, ‘KOQOL’, ‘OP-scale’, ‘OAS’, ‘WRSM’, ‘Lewin-TAG HSP’, ‘WHOQOL’, ‘Beck depression inventory’, ‘BDI’를 사용하였다. 주제와 관련된 연구를 효율적으로 찾도록 국내 논문은 ‘비만’, ‘체중 감소’, ‘체중 감량’을 제목으로, ‘삶의 질’을 ‘All field’로

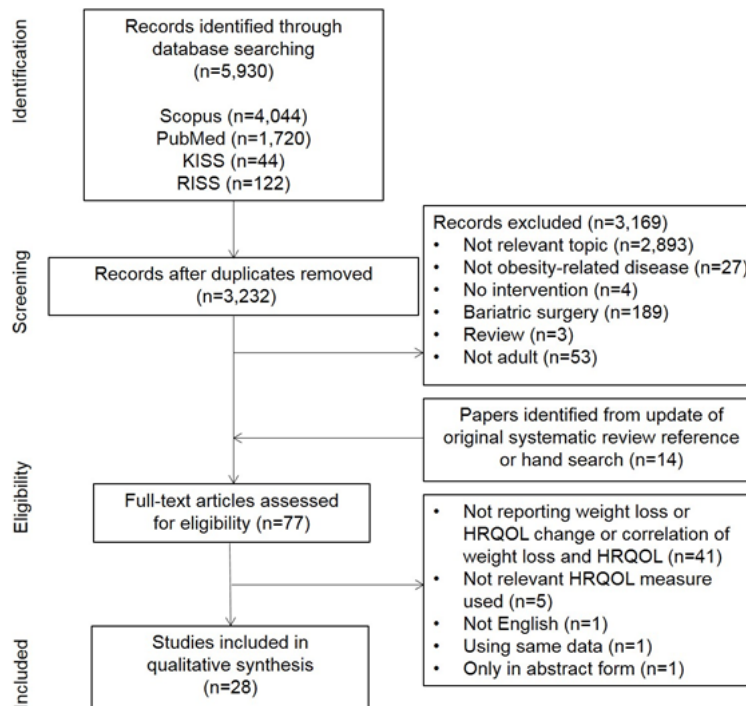


Fig. 1. Systematic review flow diagram. KISS: Korean Studies Information Service System, RISS: Research Information Sharing Service, HRQOL: Health-Related Quality of Life.

설정하고, 해외 논문은 모든 검색어를 ‘Title/abstract’로 검색하였다(Fig. 1).

2. 선정 및 배제 기준

본 연구는 과체중 또는 비만인 성인을 대상으로 비만 대사 수술을 제외한 증례에서 Body Mass Index (BMI) 또는 체중의 변화와 이에 따른 삶의 질 설문지 점수를 제시한 연구를 포함하였다. 또한, 삶의 질에 영향을 미칠 수 있는 조현병, 암, 통증을 겪고 있는 환자 및 폐경 이후의 여성만을 대상으로 한 연구는 제외하였으며, 당뇨 등 비만 합병증으로 알려진 질환은 포함하였다. 신뢰도와 타당도가 검증되지 않거나 연구자가 임의로 작성한 설문지를 사용한 연구는 배제하였으며, 선행 연구에서^{6,7)} 비만 환자의 정신적인 삶의 질을 측정하는 유효하고 신뢰성 있는 설문지로 Beck Depression Inventory (BDI)를 사용하여, 삶의 질을 측정하기 위해 개발된 설문지 이외에 BDI와 기타 우울증 설문지를 사용한 연구를 포함하였다.

3. 자료 분석

검색된 국내 논문 166편과 해외 논문 5,764편 중 28편이 선택 기준을 충족하였으며 사용된 설문지의 종류에 따라 분류하여 기술하고, 최종적으로 각각의 설문지별로 보고된 체중 감량 후 삶의 질의 변화를 분석하였다.

결과 및 고찰

선정된 연구는 13개국에서 이뤄졌으며(미국 12, 캐나다 1, 영국 2, 프랑스 2, 이탈리아 1, 스웨덴 1, 독일 1, 노르웨이 1, 스페인 1, 이스라엘 1, 호주 1, 말레이시아 2, 한국 1, 네덜란드 1), 연구 대상자는 20,135명으로 평균 체질량지수(BMI)는 28.6~47.9 kg/m²였고, 비교군으로 포함된 비만 대사 수술(bariatric surgery)을 제외하면 평균 체중 감량은 1.2~10.9 kg (1~9.3%)이었다.

사용된 삶의 질 설문지는 건강 관련 삶의 질 설문지, 비만 관련 삶의 질 설문지 및 우울증 설문지로 분류할 수 있었으며, 이 중에서 가장 많이 활용된 설문지는 SF-36 (Short-Form health survey 36) (n=18), IWQOL-Lite (Impact of Impact in Weight on Quality of Life-Lite) (n=8), BDI (n=2)이었다. 선정된 연구에서 사용된 삶의 질 설문지의 특성은 Table 1에 요약 정리하였다.

검색된 연구들은 크게 건강 관련 삶의 질 설문지를 사용한 연구(N=12), 비만 관련 삶의 질 설문지를 사용한 연구(N=5), 건강 관련 삶의 질 설문지와 비만 관련 삶의 질 설문지를 함께 사용한 연구(N=6) 및 건강 관련 삶의 질 설문지와 우울증 설문지를 함께 사용한 연구(N=5)로 분류하여 정리하였다.

1. 건강 관련 삶의 질 설문지를 사용한 연구(Table 2)

건강 관련 삶의 질 설문지만을 사용한 연구는 총 12편으로 사용된 설문지에는 SF-36, EQ-5D (Euroqol-5 Dimension), WHOQOL-BREF (WHO Quality of Life short form questionnaire) 등이 있었다.

SF-36은 신체적 요소 요약(physical component summary, PCS) 점수와 정신적 요소 요약(mental component summary, MCS) 점수 및 8개의 하위 척도별로 점수가 보고된다(Table 1). 이로 인해 각 연구마다 PCS와 MCS 점수만 보고하거나¹⁰⁻¹³⁾, 하위 척도의 점수만을 보고하는¹⁴⁾ 등 보고 방식이 일치하지 않는 면이 있었다.

또한, 체중 감량 후 SF-36 점수 변화도 일치하지 않는 경향이 있었다. 체중 감량 후 SF-36의 점수에 유의한 변화는 없다고 보고한 연구와^{12,15,16)}, SF-36의 PCS와 MCS가 모두 상승하였다고 보고한 연구가 있었다¹⁷⁾. 또한, 체중 감량 후 SF-36의 PCS와 MCS가 모두 상승하나 통계적으로 유의하게 증가한 것은 MCS라고 보고한 연구가¹⁸⁾ 있는 반면, 체중 감량 후 SF-36의 PCS 점수는 유의하게 증가하였으나, MCS 점수에는 차이가 없었다고 보고한 연구가 있었다^{10,11,13,19)}.

SF-36의 하위 척도 변화를 살펴보면, 체중 감량 후 활력(vitality), 신체적 기능(physical functioning) 항목이 증가하는 것으로 보고한 연구들이 있었으며^{14,17,19)}, 활력(vitality) 항목이 체중 변화의 정도와 가장 상관성이 높다고 보고한 연구가 있었다¹⁸⁾. 정신적 건강(mental health) 항목의 경우 체중 감량 후 변화하지 않았다고 보고한 연구와^{14,17)}, 증가하였다고 보고한 연구가 있었다¹⁹⁾.

EQ-5D를 사용하여 체중 감량 후 삶의 질의 변화를 평가한 연구는 2편으로 Jansson 등¹⁶⁾은 평균 2.5 kg의 체중 감량 후 EQ-5D가 유의한 변화가 없었다고 보고하였으며, Jennings 등²⁰⁾은 평균 10.2 kg의 체중 감량 후 EQ-5D 점수가 상승하였다고 보고하였다.

WHOQOL-BREF를 사용한 연구에서는 체중 감량 후

Table 1. Characteristics of Health-Related Quality of Life Questionnaires in Included Studies

Questionnaires	No. of items	Score	Higher score	Key parameters measured
Generic				
SF-36	36	0-100	Higher QOL	Vitality, general health, physical functioning, bodily pain, role physical, mental health, role emotional, social functioning
SF-12	12	0-100	Higher QOL	Same as SF-36
SF-6D	11	0,29-1	Higher QOL	Physical functioning, role limitations, social functioning, pain, mental health, vitality
EQ-5D	5	0-1	Higher QOL	Mobility, self-care, usual activities, pain/discomfort, anxiety/depression
EQ-VAS	1	0-100	Higher QOL	Overall health status
WHOQOL-BREF	26	0-100	Higher QOL	Physical activity, psychological, social support, environment
Life Satisfaction	1	1-7	Higher QOL	Current satisfaction with life
QWB-SA	71	0-1	Higher QOL	Symptoms, mobility, physical activity, social & self-care activity
Obesity-specific				
IWQOL-Lite	31	0-100	Lower QOL	Physical function, self-esteem, sexual life, public distress, work
OWLQOL	17	0-100	Higher QOL	Negative feelings and difficulties because of weight
WRSM	20	0-120	Lower QOL	Weight-related symptoms
OP-scale	8	0-100	Lower QOL	Psychosocial functioning
KOQOL	15	0-60	Lower QOL	Psychosocial health, physical health, work, routine life, sexual life, diet stress
Depression				
BDI	21	0-63	Lower QOL	Depressive symptoms
CES-D	20	0-60	Lower QOL	Depressive symptoms in general population
HADS	14	0-21	Lower QOL	Depression, anxiety
PHQ-8	8	0-27	Lower QOL	Depressive symptoms

SF: Short Form health survey, QOL: Quality of Life, EQ-5D: Euroqol-5 Dimension, VAS: Visual Analogue Scale, WHOQOL-BREF: WHO Quality of Life short form questionnaire, QWB-SA: Self-administered Quality of Well-Being index, IWQOL: Impact of Weight on Quality Life, OWLQOL: Obesity and Weight-Loss Quality of Life, WRSM: Weight-Related Symptoms Measure, OP-scale: Obesity-related Problem-scale, KOQOL: Korean Obesity Quality of Life, BDI: Beck Depression Inventory, CES-D: Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, HADS: Hospital Anxiety Depression questionnaire, PHQ: Patient Health Questionnaire.

모든 항목이 상승하였으나 대조군과 차이는 없었다고 보고하였다²¹⁾.

2. 비만 관련 삶의 질 설문지를 사용한 연구(Table 3)

비만 관련 삶의 질 설문지만 사용한 연구는 총 5편이었으며, 사용된 설문지에는 IWQOL-Lite, OWLQOL (Obesity and Weight-Loss Quality of Life), WRSM (Weight-Related Symptoms Measure) 및 KOQOL (Korean Obesity Quality of Life)이 있었다.

IWQOL-Lite를 사용한 3편의 연구에서는 체중 감량 후 삶의 질이 모두 개선되었다²²⁻²⁴⁾. 또한, 감소된 체중이 클수록 IWQOL-Lite 점수가 증가하였는데^{22,23)}, 특히 Kolotkin

등²²⁾은 초기 체중의 15% 이상을 감량한 그룹의 IWQOL-Lite 총 점수가 가장 높게 증가하였으며 이는 중재 방법과는 차이가 없었다고 보고하였다.

IWQOL-Lite의 하위 척도를 보고한 연구를 살펴보면, 체중 감량 후 다섯 가지 하위 항목(physical function, self-esteem, sexual life, public distress, work)이 고르게 증가하는 경향을 보였으나 자존감(self-esteem) 항목에는 차이가 있었다. Kolotkin 등²²⁾은 신체적 기능(physical function), 자존감(self-esteem), 성생활(sexual life), 작업 능력(work) 등에서 고르게 개선되었다고 보고하였으나 Castro 등²³⁾은 IWQOL-Lite의 자존감(self-esteem)을 제외한 모든 항목에서 체중 변화와 유의한 상관관계가 있었다고 보고하였다.

Table 2. Studies on Health-Related Quality of Life Changes Following Weight Loss by Generic Questionnaires (N=12)

Author (yr)	N	Age	BMI (kg/m ²)	Intervention	Duration (wks)	Measure	Weight change (kg)	HRQOL results
White, et al. ¹⁰ (2010)	126	37	32.4	LCD	39	SF-36/2	-2.81	PCS improvement [†]
Aller and Baak ¹¹ (2015)	426	45	40.6	LCD, PA, BT	78	SF-36	-10.9	PCS improvement [*]
Riesco, et al. ¹² (2009)	83	53	35.4	LCD, PA	3	SF-36	-2.4 to -2.7	BMI reductions were not related to changes in HRQOL (-0.15 < r < 0.2, 0.06 < P < 0.98)
Villareal, et al. ¹³ (2011)	80	70	37.0	LCD, PA	52	SF-36	-1.8 to -9.7	PCS improvement [†]
Kalter-Leibovici, et al. ¹⁴ (2010)	201	44	33.9	LCD, PA	52	SF-36	-2.4	Physical functioning, role physical, vitality, role emotional, mental health, reported health transition improvement [†]
Kerksick, et al. ¹⁵ (2009)	161	39	34.9	LCD, PA	14	SF-36	-1.3 to -6.5	No significant correlations between HRQOL and body mass (P > 0.05)
Jansson, et al. ¹⁶ (2013)	133	47	33.8	LCD, PA	52	SF-36 EQ-5D	-2.5	No statistically significant difference (SF-36 data not shown, EQ-5D P > 0.05)
Ibrahim, et al. ¹⁷ (2016)	268	53	30.1	LCD, PA, BT	52	SF-36	-2.12	PCS, MCS, all subscales except mental health improvement [†]
Hope, et al. ¹⁸ (2010)	87	47	33.2-43.3	LCD, PA, BT	10	SF-36	-1.27	MCS, vitality, general health improvements (95% confidential interval did not include zero) Greater weight loss associated with more improvements in SF-36 (-0.30) p < (-0.06)
Koohkan, et al. ¹⁹ (2014)	380	51	35.5	LCD, PA, PT	52	SF-36	-6.6	PCS, physical functioning, general health, vitality, mental health improvement [*]
Jennings, et al. ²⁰ (2014)	230	53	44.1	LCD, PA, PT, BT	52	EQ-5D EQ-VAS	-10.2	EQ-5D-5L, EQ-VAS improvement [*]
Jamal, et al. ²¹ (2016)	194	41	32.4	LCD, PA	24	WHOQOL-BREF	-2.42	No significantly different from control group (P > 0.05)

BMI: Body Mass Index, HRQOL: Health-Related Quality of Life, LCD: low calorie diet, SF: Short Form health survey, PCS: physical component summary, PA: physical activity, BT: behavioral treatment, EQ-5D: Euroqol-5 Dimension, MCS: mental component summary, PT: pharmacotherapy, VAS: Visual Analogue Scale, WHOQOL-BREF: WHO Quality of Life short form questionnaire.
^{*}Significantly different from baseline (P < 0.05). [†]Significantly different from control (P < 0.05).

Table 3. Studies on Health-Related Quality of Life Changes Following Weight Loss by Obesity-Specific Questionnaires (N=5)

Author (yr)	N	Age	BMI (kg/m ²)	Intervention	Duration (wks)	Measure	Weight change (kg)	HRQOL results
Kolotkin, et al. ⁽²²⁾ (2015)	3,362	46	36.3	LCD, PA, PT	56	IWQOL-Lite	-7%	IWQOL-Lite improved incrementally in categorical weight loss
Castro, et al. ⁽²³⁾ (2018)	20	47	35.5	LCD	13	IWQOL-Lite	Fat mass -1.2	Pearson's correlations between weight change and IWQOL-Lite changes Physical: 0.502/sexual life: 0.325/self-esteem: -0.045/social anxiety: 0.540/work: 0.386/total score: 0.446
Digenio, et al. ⁽²⁴⁾ (2009)	376	44	34.0	LCD, PA, BT, PT	26	IWQOL-Lite WRSM	-5.17 to -8.66	IWQOL-Lite, WRSM improvement*
Lenon, et al. ⁽²⁵⁾ (2012)	117	40	35.6	PT	12	OWLQOL WRSM	-1.5	WRSM: 'shortness of breath', 'decreased physical stamina' OWQOL: 'I get discouraged when I try to lose weight', 'I try to wear clothes that hide my shape', 'I feel frustrated that I have less energy', 'I feel guilty when I eat', 'I try to avoid having my photograph taken', 'I worry about the physical stress that my weight puts on my body', 'I feel depressed', 'I feel ugly', 'I worry about the future', 'I envy people who are thin', 'I am afraid that I will gain back any weight that I lose'
Kwon, et al. ⁽²⁷⁾ (2011)	45	44	28.6	PT	8	KOQOL	-0.3	KOQOL improvement* [†] but weight change not significant (P=0.6957)

BMI: Body Mass Index, HRQOL: Health-Related Quality of Life, LCD: low calorie diet, PA: physical activity, PT: pharmacotherapy, IWQOL: Impact of Weight on Quality of Life, BT: behavioral treatment, WRSM: Weight-Related Symptoms Measure, OWLQOL: Obesity and Weight-Loss Quality of Life, KOQOL: Korean Obesity Quality of Life.
*Significantly different from baseline (P<0.05). [†]Significantly different from control (P<0.05).

Digenio 등²⁴⁾은 IWQOL-Lite와 WRSM 설문지를 같이 사용하였는데 체중 감량 후 두 설문지의 점수가 개선되었고 중재 방법에 따른 차이는 나타나지 않았다고 보고하였다. Lenon 등²⁵⁾의 연구에서는 OWLQOL과 WRSM을 같이 사용하였는데, 체중 감량 후 WRSM의 'shortness of breath' 항목과 OWLQOL의 'I get discouraged when I try to lose weight' 항목이 개선되었다.

KOQOL은 2003년에 개발된 한국형 비만 관련 삶의 질 측정도구로 15개 문항으로 구성되었으며 신뢰도와 타당도가 검증되었으나²⁶⁾, KOQOL을 사용한 국내 연구가 대부분 체중 감량 전의 초기 삶의 질을 보고하고 있다. 유일하게 Kwon 등²⁷⁾이 사용하였는데 평균 체중 변화가 0.3 kg에 그쳐 체중 감량에 따른 삶의 질의 변화를 확인하기 어려웠다. 최근 10년간 조사에서는 제외되었으나 2006년 발표된 Lee 등²⁸⁾의 논문에서 평균 6.3 kg의 체중 감량 후 KOQOL 점수가 상승하였으며 정신 사회적 건강, 직장 및 가사업무, 일상생활, 성관계 항목은 모두 향상되었으나 그에 반해 식사 관련 삶의 질이 낮아지는 점을 보고하였다.

3. 건강 관련 삶의 질 설문지와 비만 관련 삶의 질 설문지를 함께 사용한 연구(Table 4)

총 6편의 연구에서 건강 관련 삶의 질 설문지와 비만 관련 삶의 질 설문지가 함께 사용되었다.

설문지의 종류가 다르더라도 체중 감량 후 삶의 질의 변화에 대한 결과는 일치하는 연구들이 있었는데, Warkentin 등²⁹⁾의 연구에서 체중 감량 후 건강 관련 삶의 질 설문지인 SF-12 (Short Form health survey-36, SF-36의 축약버전), EQ-5D (Euroqol-5D)와 비만 관련 삶의 질 설문지인 IWQOL-Lite가 모두 증가하였고, Jepsen 등³⁰⁾의 연구에서 건강 관련 삶의 질 설문지인 SF-36, Life Satisfaction 설문지와 비만 관련 삶의 질 설문지인 OP-scale (Obesity-related Problem-scale)의 변화는 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

그러나 설문지에 따라 체중 감량 후 삶의 질의 변화가 일치하지 않는 연구들도 존재하였다. Ard 등³¹⁾은 체중 감량 후 건강 관련 삶의 질 설문지인 SF-36에는 유의한 변화가 없었으나, 비만 관련 삶의 질 설문지인 IWQOL-Lite의 자존감(self-esteem) 항목은 개선되었다고 보고하였고, Kolotkin 등^{32,33)}은 체중 감량률에 따라 IWQOL-Lite와 SF-36의 신체적 요소 요약(PCS) 점수가 증가하였으나, SF-36의 정신적 요소 요약(MCS) 점수는 감소하였다고 보고하였다. 또한,

Table 4. Studies on Health-Related Quality of Life Changes Following Weight Loss by Generic and Obesity-Specific Questionnaires (N=6)

Author (yr)	N	Age	BMI (kg/m ²)	Intervention	Duration (wks)	Measure	Weight change (kg)	HRQOL results
Warkentin, et al. ⁽²⁹⁾ (2014)	500	44	47.9	PT	104	SF-12 EQ-5D EQ-VAS IWQOL-Lite	-3%	SF-12 PCS, MCS, EQ-5D, EQ-VAS, IWQOL-Lite improvement (P<0.05)
Jepsen, et al. ⁽³⁰⁾ (2015)	49	44	42.1	LCD, PA, CBT	104	SF-36 Life Satisfaction, OP-scale	-3.3%	No correlation between BMI change and HRQOL in the full models (P>0.05)
Ard, et al. ⁽³¹⁾ (2016)	164	70	Mean weight 94.8 kg	LCD, PA	52	SF-36v2 IWQOL-Lite	-3.9	IWQOL-Lite all domains improvement*, especially self-esteem different from weight maintenance group (P<0.05), no significant change in SF-36 (P>0.05)
Kolotkin, et al. ⁽³²⁾ (2009)	926	50	35.4	LCD, PA, PT	52	SF-36 EQ-5D IWQOL-Lite	-2.7%	IWQOL-Lite greater improvements with weight loss than generic instruments (effect sizes 0.24 to 0.62 for 5-9.9% weight loss, 0.44 to 0.95 for ≥ 10% weight loss)
Kolotkin, et al. ⁽³³⁾ (2016)	3,066	45	38.3	LCD, PA, PT	56	SF-36v2 IWQOL-Lite	Not reported	IWQOL-Lite, SF-36 PCS improved incrementally in categorical weight loss
Sarwer, et al. ⁽³⁴⁾ (2013)	390	52	38.5	LCD, PT	104	SF-12 EQ-5D IWQOL-Lite	-3.1	Correlation between weight loss with IWQOL-Lite subscales (exception: work subscale), EQ-5D, SF-36 PCS (-0.38<r<-0.12, P<0.05)

BMI: Body Mass Index, HRQOL: Health-Related Quality of Life, PT: pharmacotherapy, SF: Short Form health survey, EQ-5D: Euroqol-5 Dimension, VAS: Visual Analogue Scale, IWQOL: Impact of Weight on Quality of Life, PCS: physical component summary, MCS: mental component summary, LCD: low calorie diet, PA: physical activity, CBT: cognitive behavioral therapy, OP-scale: Obesity-related Problem-scale.

*Significantly different from baseline (P<0.05).

Kolotkin 등³²⁾의 연구에서 체중 감량률에 따른 비만 관련 삶의 질 설문지인 IWQOL-Lite의 변화는 건강 관련 삶의 질 설문지인 EQ-5D보다 효과가 더 컸으며, Sarwer 등³⁴⁾의 연구에서 비만 관련 삶의 질 설문지인 IWQOL-Lite는 건강 관련 삶의 질 설문지인 SF-36 및 EQ-5D와 동시에 사용하였을 때 체중 변화와 상관성이 더 큰 것으로 나타났다.

4. 건강 관련 삶의 질 설문지와 우울증 설문지를 함께 사용한 연구(Table 5)

선정된 연구에서 사용된 우울증 설문지는 BDI, CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale), HADS (Hospital Anxiety Depression questionnaire), PHQ-8 (Patient Health Questionnaire-8)이다. 그 중 BDI가 2편, 나머지는 각각 한 편으로 총 5편의 연구에서 우울증 설문지가 사용되었으며, 이들은 모두 건강 관련 삶의 질 설문지인 SF-36 (또는 SF-12)와 함께 사용되었다.

우울증 설문지를 사용한 연구에서 모두 체중 감량 후 우울도가 개선되었다고 보고되었으나, 병용된 SF-36 (또는 SF-12)의 결과와는 일치하지 않는 경향이 있었다. 체중 감량 후 SF-12 또는 SF-36의 정신적 요소 요약(MCS) 점수와 각각 PHQ-8과 BDI로 측정된 우울도가 모두 개선된 것으로 보고한 연구가 있었다^{35,36)}. 그러나 각각 CES-D, HADS 및 BDI-II로 측정된 우울도는 체중 감량 후 개선이 되었으나 SF-36로 측정된 삶의 질의 정신적 측면에는 유의한 변화가 나타나지 않은 연구 결과도 있었다³⁷⁻³⁹⁾.

이상에서 체중 감량이 삶의 질 개선에 미치는 영향을 연구한 28편의 연구를 살펴본 결과, 이 중에서 22편이 체중 감량 후 삶의 질이 개선되었다고 보고하였다^{10,11,13,14,17-20,22-25,29,31-39)}. 그러나 사용된 설문지별로 체중 감량 후 삶의 질의 개선과 하위 척도(subscale)의 변화가 일치하지 않는 면이 있어 이를 간략하게 정리하여 분석하였다(Table 6). 일반적인 건강 관련 삶의 질 설문지에는 SF-36, SF-12, EQ-5D, WHOQOL-BREF, Life Satisfaction, QWB-SA (Self-administered Quality of Well-Being index) 등이 있었다. SF-36 또는 SF-12를 사용하여 체중 감량과 삶의 질 개선을 평가한 연구를 분석한 결과, 21편의 연구 중 16편에서 체중 감량 후 삶의 질이 개선되었다고 보고하였다. 하위 척도(subscale)를 분석한 결과에서는 신체적 요소 요약(PCS), 'vitality', 'general health', 'physical functioning', 'role physical'의 점수가 증가하여, 정신적인 측면보다 주로 신체적인 측면과 활력에

Table 5. Studies on Health-Related Quality of Life Changes Following Weight Loss by Generic and Depression Questionnaires (N=5)

Author (Yr)	N	Age	BMI (kg/m ²)	Intervention	Duration (wks)	Measure	Weight change (kg)	HRQOL results
Rubin, et al. ³⁵⁾ (2013)	415	54	36.6	BT	104	SF-12 EQ-VAS EQ-5D PHQ-8	-5.1	Greater weight loss was associated with improvements in SF-36 PCS, PHQ-8, EQ-5D, EQ-VAS (0.0001 < P < 0.05)
Ackermann, et al. ³⁶⁾ (2009)	3,064	51	34.0	LCD, PA, PT	52	SF-36 SF-6D QWB-SA BDI	-6.75	With every 5 kg weight loss (SF-6D/PCS/MCS): 0.007, P < 0.001/0.64, P < 0.001/0.28, P = 0.04 QWB-SA not different from baseline, BDI not different among treatment groups
Pazzagli, et al. ³⁷⁾ (2013)	92	53	33.9	LCD, PA, BT	12	SF-36 CES-D	Post-BMI: 32.83 kg/m ²	Greater weight loss associated with more improvements in role physical, general health, PCS, CES-D (R ≥ 0.3, P < 0.05)
Castres, et al. ³⁸⁾ (2017)	35	39	38.3	LCD, PA	26	SF-36 HADS	-3.8	PCS, physical functioning, HADS anxiety improvement*
Williamson, et al. ³⁹⁾ (2009)	5,145	59	36.0	LCD, PA	52	SF-36 BDI-II	-8.77	PCS, BDI-II improvement*†

BMI: Body Mass Index, HRQOL: Health-Related Quality of Life, BT: behavioral treatment, SF: Short Form health survey, VAS: Visual Analogue Scale, EQ-5D: Euroqol-5 Dimension, PHQ: Patient Health Questionnaire, PCS: physical component summary, LCD: low calorie diet, PA: physical activity, PT: pharmacotherapy, QWB-SA: Self-administered Quality of Well-Being index, BDI: Beck Depression Inventory, MCS: mental component summary, CES-D: Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, HADS: Hospital Anxiety Depression questionnaire, *Significantly different from baseline (P < 0.05).

Table 6. Impact of Weight Loss on Health-Related Quality of Life Focusing on Questionnaires

Questionnaires	HRQOL result following weight loss	Improvement of subscales following weight loss
Generic		
SF-36	(+) ^{10,11,13,14,17-19,32,33,35-39} (•) ^{12,15,16,30,31}	PCS ^{10,11,13,17,19,32,33,35-39} , MCS ^{17,18,36} Vitality ^{13,14,17-19,25} , generalhealth ^{13,14,17-19,36,37} physicalfunctioning ^{13,14,17-19,25} , bodilypain ^{14,17} rolephysical ^{13,14,17,25,36,37} , mentalhealth ^{14,18,19,25} , roleemotional ^{14,17} , socialfunctioning ¹⁷
SF-12	(+) ^{29,34,35}	PCS ^{29,34,35} , MCS ^{29,35}
SF-6D	(+) ³⁶	No subscale
EQ-5D	(+) ^{20,29,32,34,35} / (•) ¹⁶	NR
EQ-VAS	(+) ^{20,29,35}	No subscale
WHOQOL-BREF	(•) ²¹	No significant change
Life Satisfaction	(•) ³⁰	No subscale
QWB-SA	(•) ³⁶	NR
Obesity-specific		
IWQOL-Lite	(+) ^{22-24,29,31-34}	Physical function ^{22,23,32,34} , self-esteem ^{22,31,32,34} , sexuallife ^{22,23,32,34} , publicdistress ^{22,23,32,34} , work ^{22,23,32}
OWLQOL	(+) ²⁵	I get discouraged when I try to lose weight ²⁵
WRSM	(+) ^{24,25}	Shortness of breath ²⁵
OP-scale	(•) ³⁰	NR
KOQOL	(•) ²⁷	NR
Depression		
BDI	(+) ^{36,39}	NR
CES-D	(+) ³⁷	NR
HADS	(+) ³⁸	Anxiety ³⁸
PHQ-8	(+) ³⁵	NR

HRQOL: Health-Related Quality of Life, SF: Short Form health survey, PCS: physical component summary, MCS: mental component summary, EQ-5D: Euroqol-5 Dimension, NR: not reported, VAS: Visual Analogue Scale, WHOQOL-BREF: WHO Quality of Life short form questionnaire, QWB-SA: Self-administered Quality of Well-Being index, IWQOL: Impact of Weight on Quality of Life, OWLQOL: Obesity and Weight-Loss Quality of Life, WRSM: Weight-Related Symptoms Measure, OP-scale: Obesity-related Problem scale, KOQOL: Korean Obesity Quality of Life, BDI: Beck Depression Inventory, CES-D: Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, HADS: Hospital Anxiety Depression questionnaire, PHQ: Patient Health Questionnaire.

서 개선되었으며 이는 선행 연구의 결과와 일치하였다⁷⁾. EQ-5D를 사용하여 체중 감량과 삶의 질 개선을 평가한 연구를 분석한 결과, 6편의 연구 중 5편에서 삶의 질이 개선되었음을 보고하였다. 하위 척도의 변화는 보고하지 않았으나, EQ-5D의 측정 항목 자체가 신체적인 측면에 초점을 맞추고 있어 정신적인 삶의 질을 반영하는 데 제한적일 수 있다⁴⁾. WHOQOL-BREF, QWB-SA 및 Life satisfaction은 각각 1편의 연구에서 사용하였으나 체중 감량 후 유의한 변화가 나타나지 않았고, WHOQOL-BREF가 비만과 관련된 장애 및 불편감을 측정하기에 적합하지 않다고 보고한 선행 연구가 있었다⁴⁾.

비만 관련 삶의 질 평가도구에는 IWQOL-Lite, OWLQOL, WRSM, OP-scale, KOQOL이 있었다. IWQOL-Lite를 사용

한 8편의 연구를 분석한 결과 모두 체중 감량 후 HRQOL이 개선되었으며, 특히 체중 감량이 클수록 증가하는 경향을 보였고^{22,23,29,32,33)}, EQ-5D와 비교 시 효과가 더 컸으며³²⁾, SF-36 및 EQ-5D와 동시에 사용하였을 때 체중 변화와의 상관성이 더 크게 나타났다³⁴⁾. 하위 척도 분석에서는 신체적 기능, 자존감, 성생활, 작업 능력 등에서 고르게 개선된 것으로 나타났다. OWLQOL과 WRSM, OP-scale과 KOQOL은 사용된 연구의 수가 적어서 체중 감량 효과를 민감하게 반영하는지 확인하기 어려운 면이 있었다. 그러나 OP-scale은 절반만 답해도 계산이 가능하고 신뢰도 및 타당도가 검증된 한글판이 개발되었으며⁹⁾, KOQOL은 한국 고유의 문화를 반영하며 번역에 대한 별도의 노력이 필요하지 않아²⁶⁾ 임상에서 활용하기 용이하다고 할 수 있다.

우울증 설문지에는 BDI, CES-D, HADS, PHQ-8이 있었다. 그 중 BDI가 2편, 나머지 설문지들은 각각 1편의 연구에서 사용되었다. 우울증 설문지를 사용한 연구에서 모두 체중 감량 후 우울도가 개선되었다고 보고하였으나 동일 연구에서 사용된 SF-36 (또는 SF-12)의 정신적 요소 요약 점수(MCS)에는 유의한 변화가 나타나지 않았다³⁷⁻³⁹⁾.

이상에서 고찰한 바와 같이, 비만 관련 삶의 질 설문지인 IWQOL-Lite가 사용된 모든 연구에서 체중 감량 후 삶의 질이 개선된 것으로 나타났으며, SF-36이나 EQ-5D에 비해 체중 감량 정도에 따라 변화하는 경향을 보여, 체중 감량 효과를 보다 민감하게 반영하는 것으로 나타났다. 가장 많이 사용된 SF-36은 체중 감량 후 삶의 질의 개선 여부와 하위 항목의 결과가 연구마다 일치하지 않는 경향을 보였다. 이는 건강 관련 삶의 질을 측정할 때 일반적인 설문지를 사용하는 것보다는 목적에 맞게 특수하게 제작된 설문지를 사용하는 것이 치료 효과를 보다 민감하게 반영하기 때문인 것으로 보인다²⁶⁾. 예를 들어 SF-36은 일반적인 신체 기능, 활력, 기분 등의 항목으로 구성되어 체중으로 인해 야기되는 자존감, 성생활 등의 문제를 반영하기 어려운 측면이 있고⁴⁰⁾, 정신적 측면의 삶의 질보다는 신체적 측면의 삶의 질을 보다 민감하게 반영하는 경향이 있어서⁷⁾ 우울 정도가 심한 경우는 우울증 설문지로 추가적인 평가가 필요하다⁴¹⁾. 그러나 SF-36은 가장 널리 사용되는 건강 관련 삶의 질 설문지이며, 비만 이외에 다른 요인들이 삶의 질에 미치는 영향을 포괄할 수 있는 장점이 있다⁴⁰⁾. Kolotkin 등³²⁾은 체중 감량 후 IWQOL-Lite, SF-36 및 EQ-5D의 결과가 상이한 면이 있어 건강 관련 삶의 질(HRQOL) 측정 시 두 가지 이상의 설문지를 사용할 필요가 있다고 하였다. 이는 삶의 질의 개념이 매우 광범위하고 다각적이며 주관적이어서⁵⁾ 설문지마다 평가할 수 있는 영역에 한계가 있기 때문인 것으로 보인다. 따라서 비만 치료 시 삶의 질을 평가하기 위해서 IWQOL-Lite, SF-36 (또는 SF-12)과 우울증 설문지를 함께 활용한다면 체중 감량이 삶의 질의 변화에 미치는 효과를 보다 다면적으로 평가할 수 있을 것으로 생각된다.

결론

건강 관련 삶의 질 측정은 환자가 주관적으로 인식하는 건강 상태를 보다 명확하게 확인할 수 있는 방법이며,

삶의 질 개선이 비만 치료의 중요한 목표 중 하나이므로 치료 효과를 확인할 수 있는 수단이 된다. 그러나 삶의 질은 광범위하고 주관적인 개념으로 설문지에 따라 일치하지 않는 결과를 나타낼 수 있으므로 이번 연구에서는 체중 감량이 삶의 질에 미치는 영향을 보다 민감하게 평가할 수 있는 설문지를 알아보려고 하였다.

선정된 연구에서 삶의 질을 평가하기 위해 사용된 설문지는 크게 건강 관련 삶의 질 설문지, 비만 관련 삶의 질 설문지 및 우울증 설문지로 분류할 수 있으며, 각각 SF-36, IWQOL-Lite 및 BDI가 가장 많이 사용되었다. SF-36 또는 SF-12가 사용된 21편의 연구 중 16편에서 체중 감량 후 삶의 질이 개선되었다고 보고하였으며, 정신적인 측면보다 신체적인 측면과 활력에서 주로 개선되는 경향을 나타냈다. IWQOL-Lite는 사용된 8편의 연구에서 모두 체중 감량 후 삶의 질이 개선되었으며, 체중 감량 정도에 따라 보다 민감하게 반응하였다. BDI를 포함한 우울증 설문지는 SF-36 또는 SF-12와 함께 사용되었으며, SF-36 (또는 SF-12)의 정신적 요소 요약(MCS) 점수에서는 체중 감량의 효과를 민감하게 반영하지 못하였으나 우울증 설문지에서는 우울 또는 불안이 개선되었다고 나타났다.

설문지에 따라 체중 감량 후 삶의 질의 변화를 다르게 보고하는 경향이 있어 설문지 선정 시 내용의 타당도와 신뢰도, 임상에서의 활용이 용이한지와 더불어 치료 효과를 민감하게 반영하는지 고려해야 한다. 이에 삶의 질 설문지를 비교한 결과 IWQOL-Lite가 체중 감량 효과를 가장 민감하게 반영하는 것으로 나타났으며, IWQOL-Lite, SF-36 및 우울증 설문지를 함께 활용한다면 체중 감량이 건강 관련 삶의 질에 미치는 효과를 다면적으로 평가할 수 있을 것으로 생각된다.

References

1. Kwon YD. The health-related quality of life of obesity. *J Korean Med Obes Res.* 2004 ; 4(1) : 125-37.
2. Min SK, Kim KI, Suh SY, Kim DK. Development of Korean Version of World Health Organization Quality of Life Scale (WHOQOL). *J Korean Neuropsychiatr Assoc.* 2000 ; 39(1) : 78-88.
3. Kawachi I. Physical and psychological consequences of weight gain. *J Clin Psychiatry* 1999 ; 60(21) : 5-9.

4. Accardi R, Fave AD, Ronchi S, Terzoni S, Racaniello E, Destrebecq A. The role of quality of life instruments in obesity management: Review. *Bariatr Surg Pract Patient Care*. 2017 ; 12(4) : 145-52.
5. Park HJ, Kim SH, Bae SC. Current status of health-related quality of life research in Korea. *J Rheum Dis*. 2002 ; 9(4) : S1-17.
6. Maciejewski ML, Patrick DL, Williamson DF. A structured review of randomized controlled trials of weight loss showed little improvement in health-related quality of life. *J Clin Epidemiol*. 2005 ; 58(1) : 568-78.
7. Warkentin LM, Das D, Majumdar SR, Johnson JA, Padwal RS. The effect of weight loss on health-related quality of life: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Obes Rev*. 2014 ; 15(1) : 169-82.
8. Kroes M, Osei-Assibey G, Baker-Searle R, Huang J. Impact of weight change on quality of life in adults with overweight/obesity in the United States: a systematic review. *Curr Med Res Opin*. 2015 ; 32(3) : 485-508.
9. Lee YJ. Assessing quality of life for morbidly obese patient. *J Metab Bariatr Surg*. 2012 ; 1(2) : 93-7.
10. White C, Drummond S, Looy AD. Comparing advice to decrease both dietary fat and sucrose, or dietary fat only, on weight loss, weight maintenance and perceived quality of life. *Int J Food Sci Nutr*. 2010 ; 61(3) : 282-94.
11. Aller EEJG, Baak MAV. Evaluation of an 18-month commercial multidisciplinary obesity treatment programme. *Clin Obes*. 2015 ; 6(1) : 33-41.
12. Riesco E, Rossel N, Rusques C, Mirepoix M, Drapeau V, Sanguignol F, et al. Impact of weight reduction on eating behaviors and quality of life: influence of the obesity degree. *Obes Facts*. 2009 ; 2(1) : 87-95.
13. Villareal DT, Chode S, Parimi N, Sinacore DR, Hilton T, Armamento-Villareal R, et al. Weight loss, exercise, or both and physical function in obese older adults. *N Engl J Med*. 2011 ; 364(1) : 1218-29.
14. Kalter-Leibovici O, Younis-Zeidan N, Atamna A, Lubin F, Alpert G, Chetrit A, et al. Lifestyle intervention in obese Arab women. *Arch Intern Med*. 2010 ; 170(11) : 970-6.
15. Kerksick C, Thomas A, Campbell B, Taylor L, Wilborn C, Marcello B, et al. Effects of a popular exercise and weight loss program on weight loss, body composition, energy expenditure and health in obese women. *Nutr Metab*. 2009 ; 6(1) : 23.
16. Jansson SP, Engfeldt P, Magnuson A, Lohse G, Liljegren G. Interventions for lifestyle changes to promote weight reduction, a randomized controlled trial in primary health care. *BMC Res Notes*. 2013 ; 6(1) : 213.
17. Ibrahim N, Moy FM, Awalludin IAN, Ali ZM, Ismail IS. Effects of a community-based healthy lifestyle intervention program (Co-HELP) among adults with prediabetes in a developing country: a quasi-experimental study. *PLoS One*. 2016 ; 11(12) : e0167123.
18. Hope AA, Kumanyika SK, Shults J, Holmes WC. Changes in health-related quality of life among African-Americans in a lifestyle weight loss program. *Qual Life Res*. 2010 ; 19(1) : 1025-33.
19. Koohkan S, Schaffner D, Milliron BJ, Frey I, König D, Deibert P, et al. The impact of a weight reduction program with and without quality of life in meal-replacement middle-aged obese females. *BMC Womens Health*. 2014 ; 14(45) : 7.
20. Jennings A, Hughes CA, Kumaravel B, Bachmann MO, Steel N, Capehorn M, et al. Evaluation of a multidisciplinary Tier 3 weight management service for adults with morbid obesity, or obesity and comorbidities, based in primary care. *Clin Obes*. 2014 ; 4(1) : 254-66.
21. Jamal SN, Moy FM, Mohamed MNA, Mukhtar F. Effectiveness of a group support lifestyle modification program among obese adults in workplace: a randomized controlled trial. *PLoS One*. 2016 ; 11(8) : e0160343.
22. Kolotkin RL, Chen S, Klassen P, Gilder K, Greenway FL. Patient-reported quality of life in a randomized placebo-controlled trial of naltrexone/bupropion for obesity. *Clin Obes*. 2015 ; 5(1) : 237-44.
23. Castro AI, Gomez-Arbelaes D, Crujeiras AB, Granero R, Aguera Z, Jimenez-Murcia S, et al. Effect of a very low-calorie ketogenic diet on food and alcohol cravings, physical and sexual activity, sleep disturbances, and quality of life in obese patients. *Nutrients*. 2018 ; 10(1348) : 19.
24. Digenio AG, Mancuso JP, Gerber RA, Dvorak RV. Comparison of methods for delivering a lifestyle modification program for obese patients. *Ann Intern Med*. 2009 ; 150 : 255-62.

25. Lenon GB, Li KX, Chang YH, Yang AW, Costa CD, Li CG, et al. Efficacy and safety of a chinese herbal medicine formula (RCM-104) in the management of simple obesity: a randomized, placebo-controlled clinical Trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012 Feb 20. doi: 10.1155/2012/435702. [Epub ahead of print]
26. Park HS, Sung SW, Ou SW, Lee KY, Kim BS, Han JH, et al. Development of Korean version of obesity-related quality of life scale. *Korean J Obes.* 2003 ; 12(4) : 280-92.
27. Kwon DH, Lee MJ, Lim CY, Bose S, Lee SJ, Kim HJ. Efficacy of red ginseng by oriental medical obesity syndrome differentiation on obese women: randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Korean Med Obes Res.* 2011 ; 11(1) : 1-14.
28. Lee JS, Shin CI, Kim BT, Lee KW, Park HS. Effect of weight reduction on obesity-specific quality of life (QoL) in obese subjects. *Korean J Obes.* 2006 ; 15(2) : 106-13.
29. Warkentin LM, Majumdar SR, Johnson JA, Agborsangaya CB, Rueda-Clausen CF, Sharma AM, et al. Weight loss required by the severely obese to achieve clinically important differences in health-related quality of life: two-year prospective cohort study. *BMC Med.* 2014 ; 12(1) : 175.
30. Jepsen R, Aadland E, Robertson L, Kolotkin RL, Andersen JR, Natvig GK. Physical activity and quality of life in severely obese adults during a two-year lifestyle intervention programme. *J Obes.* 2015 Jan 13. doi: 10.1155/2015/314194. [Epub ahead of print]
31. Ard JD, Gower B, Hunter G, Ritchie CS, Roth DL, Goss A, et al. Effects of calorie restriction in obese older adults: the CROSSROADS randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018 ; 73(1) : 73-80.
32. Kolotkin RL, Norquist JM, Crosby RD, Suryawanshi S, Teixeira PJ, Heymsfield SB, et al. One-year health-related quality of life outcomes in weight loss trial participants: comparison of three measures. *Health Qual Life Outcomes.* 2009 ; 7(1) : 53.
33. Kolotkin RL, Fujioka K, Wolden ML, Brett JH, Bjorne JB. Improvements in health-related quality of life with liraglutide 3.0 mg compared with placebo in weight management. *Clin Obes.* 2016 ; 6(1) : 233-42.
34. Sarwer DB, Moore RH, Diewald LK, Chittams J, Berkowitz RI, Vetter M, et al. The impact of a primary care-based weight loss intervention on the quality of life. *Int J Obes.* 2013 ; 37(1) : S25-30.
35. Rubin RR, Peyrot M, Wang NY, Coughlin JW, Jerome GJ, Fitzpatrick SL, et al. Patient-reported outcomes in the practice-based opportunities for weight reduction (POWER) trial. *Qual Life Res.* 2013 ; 22(1) : 2389-98.
36. Ackermann RT, Edelstein SL, Narayan KMV, Zhang P, Engelgau MM, Herman WH, et al. Changes in health state utilities with changes in body mass in the diabetes prevention program. *Obesity.* 2009 ; 17(12) : 2176-81.
37. Pazzagli C, Mazzeschi C, Laghezza L. Effects of a multidisciplinary lifestyle intervention for obesity on mental and physical components of quality of life: the mediatory role of depression. *Psychol Rep.* 2013 ; 112(1) : 33-46.
38. Castres I, Tourny C, Lemaitre F, Coquart J. Impact of a walking program of 10,000 steps per day and dietary counseling on health-related quality of life, energy expenditure and anthropometric parameters in obese subjects. *J Endocrinol Invest.* 2017 ; 40(1) : 135-41.
39. Williamson DA, Rejeski J, Lang W, Dorsten BV, Fabricatore AN, Toledo K. Impact of a weight management program on health-related quality of life in overweight adults with type 2 diabetes. *Arch Intern Med.* 2009 ; 169(2) : 163-71.
40. Fontine KR, Barofsky I. Obesity and health-related quality of life. *Obes Rev.* 2001 ; 2(1) : 173-82.
41. Wadden TA, Phelan S. Assessment of quality of life in obese individuals. *Obes Res.* 2012 ; 10(Suppl 1) : 50S-7S.