스마트폰을 이용한 식이섭취 모니터링이 비만여성의 체중변화에 미치는 효과 분석

김영숙 · 온정자¹ · 홍양희² · 홍인선³ · 장은재[†]

동덕여자대학교 식품영양학과 · ¹동덕여자대학교 비만과학대학원 · ²수원여자대학교 미용예술과 ·
³수원과학대학교 뷰티코디네이션과

Effect of Food Consumption Monitoring Using a Smartphone on Weight Changes in Obese Women

Young - Suk Kim · Jeong - Ja On¹ · Yang - Hee Hong² · In - Sun Hong³ · Un - Jae Chang[†]

Dept. of Food & Nutrition, Dongduk Women's University, Seoul 136-714, Korea

¹Graduate School of Obesity Science, Dongduk Women's University, Seoul 136-714, Korea

²Dept. of Beauty & Art, Suwon Women's University, Suwon 441-748, Korea

³Dept. of Beauty Coordination, Suwon Science College, Hwaseong 445-742, Korea

ABSTRACT

This study investigated the effect of food consumption monitoring and real-time communication-based weight control program using a smartphone on weight reduction and maintenance in obese women. This study consisted of two phases: an 8-week weight control program with food consumption monitoring and real-time communication using a smartphone and an 8-week follow-up. Sixteen obese female college students (>30% body fat) participated in this program, and we measured changes in body composition and dietary intake volume. Follow-up analysis focused on weight maintenance after 8 weeks of no contact. Total energy intake ($P < 0.01$), body weight ($P < 0.001$), percent body fat ($P < 0.001$), body fat ($P < 0.05$), and body mass index ($P < 0.001$) decreased significantly after the 8-week weight control program. However, we could not observe total energy intake or body composition regain after the follow-up period. These results suggest that food consumption monitoring and real-time communication using a smartphone can be effective for weight control and maintenance.

Key words : obese women, weight control, weight maintenance, food consumption monitoring, smartphone

서론

서구사회에서의 비만은 이미 보편화된 사회적 문제로 인식되고 있으며, 우리나라에서도 경제 수준의 향상과 생활양식의 변화로 인해 비만율이 꾸준히 증가하고 있다(Jung 등 2003; Jeon 2006; Baek 등 2008). 2012년 국민건강통계에 의하면 체질량지수를 기준으로

접수일 : 2014년 2월 24일, 수정일 : (1차) 2014년 3월 20일,
(2차) 2014년 3월 27일, 채택일 : 2014년 4월 7일

[†] Corresponding author : Un-Jae Chang, Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University, 23-1 Wolgok-dong, Seongbuk-gu, Seoul 136-714, Korea
Tel : 82-2-940-4464, Fax : 82-2-940-4609
E-mail : uj@dongduk.ac.kr

로 하여 19~29세 성인여성의 13.6%가 비만으로 나타났다(Ministry of Health, Welfare and Family Affairs & Korea Center for Disease Control and Prevention 2012), 부모님의 통제 하에 학교를 다니던 중·고등학교 시기와는 달리 예전과 다르게 일상생활에 많은 변화를 초래할 수 있다. 특히 수업시간의 자유로움과 방과 후의 다양한 동아리 활동, 제한된 경제력, 잘못된 영양지식 및 체형과 외모에 대한 높은 관심 등으로 인해 자신의 식생활을 소홀히 하기 쉽다(Choi 등 2010). 비만의 원인 대부분이 식습관을 비롯한 생활습관과 밀접한 관계가 있으므로, 비만은 치료보다는 관리 측면이 더 중요하며, 특히 체중조절에 있어서 영양교육과 더불어 지속적인 음식섭취조절이 중요하다고 할 수 있다(Kang & Kim 2004).

100명의 비만환자를 대상으로 체중감소 프로그램을 2년간 실시한 결과 단지 2%의 환자에서 9.1 kg 이상의 체중감소를 유지한 것으로 보고하였는데(Westenhoefer 등 2003), 이러한 결과는 체중조절 프로그램 종료 후 장기간 체중감소를 유지하는 것에 대해 아주 비관적으로 생각하게 되었다. 또한 실생활에서는 체계적인 식사조절 없이 단식이나 기타 검증되지 않은 다이어트 방법을 이용하여 건강을 해치는 경우가 자주 발생하고 있어 적절한 영양교육을 통한 올바른 식습관의 확립과 행동의 변화를 유도할 필요가 있다. 바람직한 영양교육은 영양지식을 높이는 것 이외에 식습관 및 식행동을 올바르게 개선시키고 이것이 장기간 유지되도록 하는데 있다(Kim & Kim 2010).

음식섭취조절에 있어 외부의 환경요인들은 직접 작용하기도 하지만 음식섭취분량의 기준(consumption norm)이나 음식섭취량에 대한 모니터링(consumption monitoring)을 통해 간접적으로 영향을 주기도 하며, 여러 요인들이 동시에 같이 작용할 수도 있다(Stroebele & de Castro 2004). 이와 같이 음식섭취는 심리적, 환경적 요인들의 상호작용에 의해 얼마나 먹는지 결정된다. 극장에서 영화를 보면서 팝콘을 먹

다보면 본인이 인지하지 못하는 사이에 많은 양을 섭취하게 되며 심지어 배가 부른 상태에서도 무의식적으로 많은 음식을 먹게 된다(Wansink & Kim 2005). 이것은 영화에 집중하는 사이 자신이 섭취하는 음식에 대한 모니터링이 이루어지지 못했기 때문이다. 이렇듯 자신이 섭취하는 음식의 양을 정확히 모니터링하는 것이 비만 문제에 있어서 매우 중요하게 작용하게 된다(Polivy & Herman 2002).

우리나라에서 무선통신 기술의 발전과 휴대폰의 광범위한 보급은 인터넷의 문제점에 대한 해결책을 제시하며 유비쿼터스(ubiquitous) 시대에 발맞추어 휴대폰에 다양한 기능과 인터넷 기능을 포함시킨 스마트폰에 대한 기술이 급속하게 발전하고 있다(Park 등 2001). 특히 스마트폰의 실제 사용자가 체중조절에 관심이 많은 20~30대 젊은층임을 감안한다면 스마트폰을 이용한 실시간 식사섭취 조사 및 관리가 상당히 현실적이고 효과적인 방법인 것을 알 수 있다. 이런 이유로 스마트폰을 이용하여 스스로 음식섭취 전과 후의 영상을 실시간으로 상담자에게 전송함으로써 식이섭취 모니터링이 강화되고, 상담자와의 지속적인 커뮤니케이션으로 동기부여와 실시간 영양교육을 실시함으로써 효율적인 체중조절 또한 가능할 것으로 여겨지지만 이에 대한 연구는 미비한 실정이다. 또한 국내의 경우 전문가에 의한 비만 치료의 효과를 측정하기 위한 연구 혹은 다양한 다이어트의 방법 등에 대한 연구는 활발히 이루어지는 데 반해, 체중관리를 시도하여 체중감량에 성공한 사람들이 체중을 성공적으로 유지하고 있는지에 대한 추적 연구는 많지 않다.

따라서 본 연구에서는 스마트폰을 이용한 실시간 식이섭취 모니터링과 영양교육이 체중감소 및 유지에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이에 비만 여대생 16명을 대상으로 스마트폰을 이용한 실시간 상담을 통해 식이섭취 모니터링의 향상을 유도하는 8주 동안 체중조절 프로그램을 실시하여 체중감량 효과를 알아보고, 체중관리 프로그램 종료 후 아무런 관리를 하지 않은 상태로 8주 후 음식섭취 및

체성분을 분석하여 체중조절 프로그램 중에 감량된 체중을 유지하고 있는지에 대한 실험을 실시하였다.

연구방법

1. 연구대상자 및 기간

본 연구는 서울시내의 20~24세 여대생들을 대상으로 연구의 목적 및 취지를 설명하였고, 참여에 동의한 여대생 40명을 대상으로 먼저 신장과 체중을 측정하였다. 이들 가운데 체지방률이 30% 이상이면서 대사성 질환이 없고, 약물을 복용하지 않으며, 연구 시작일 이전 3개월 동안 다른 체중조절 프로그램에 참가한 적이 없는 여대생 22명을 선별하였다. 먼저 8주 동안 22명의 연구대상자들에게 스마트폰을 사용하여 체중감량 프로그램을 실시하였고, 프로그램이 끝난 후 8주 후에 휴학이나 취업 등의 개인사유로 참석하지 못한 6명을 제외한 16명에 대한 체중유지 정도에 대해 알아보았다.

2. 신체계측 및 체성분 검사

신장과 체중은 신장계(DS-102, Jenix Co, Korea)로

매주 최소한의 옷만 입은 상태에서 맨발로 직립자세를 취하게 하여 측정하였으며, 신장과 체중 각각 0.1 cm, 0.1 kg까지 측정하였다. 체성분은 체지방 측정기(In Body 3.0, Biospace Co, Korea)를 이용하여 0주, 8주 그리고 16주에 체질량지수(body mass index, BMI), 체지방량, 체지방률과 근육량을 측정하였다. 체성분 측정방법은 대상자의 연령과 신장, 성별을 입력하고 시계나 반지 등의 금속제품을 빼고 최소한의 옷만 입은 상태에서 손발을 전해질 티수로 닦은 후 맨발로 체지방 측정기기 위의 표시된 지점에 정확히 올라선 후 양팔을 벌리게 하여 측정하였다.

3. 실험방법

1) 식이섭취조사 방법 및 분석

스마트폰 사용교육은 실험시작 전 1회 60분간 이루어졌으며 스마트폰 사용법과 실시간 상담에 관한 내용으로 실시하였다. 연구대상자들이 식사와 간식을 포함하여 섭취하고자 하는 모든 음식에 대해 섭취 전·후의 사진을 촬영하여 실시간으로 상담자에게 전송하도록 하였다(Fig. 1). 사진 촬영 시 각도와 거리에 따른 오차를 보정하기 위하여 액정화면 가득 채울 수 있는 높이에서 음식과 평행 각도를 유지하여 촬영하도록 교육하였으며 이를 기초로 섭취

Figure 1. Real-time communication using smartphone.

량을 계산하였다. 또한 상담자와의 커뮤니케이션을 통해 섭취량을 조절하도록 하였다. 또한 섭취가 끝난 후에도 잔반의 양을 촬영하여 바로 상담자에게 전송함으로써 상담자의 지시에 따른 올바른 섭취를 하였는지를 실시간으로 점검하였다. 실험 시작 후 연구대상자들의 식이섭취 모니터링은 스마트폰을 통하여 실시간으로 이루어졌으므로 섭취한 음식사진의 촬영횟수 그리고 스마트폰에 기록된 음식영상을 본 횟수를 매일 저녁 상담자에게 보고하도록 하였다. 촬영된 사진들은 매일 웹사이트(club.cyworld.com/ddwudiet)에 업로드 하도록 하였다. 체중조절 프로그램 동안 섭취한 열량 및 영양소의 분석은 연구대상자들이 인터넷에 업로드한 사진을 바탕으로 computer analysisnutrition(CAN Pro 3.0, Korean Nutrition Society, Korea)을 이용하여 계산하였다(Kim 등 2011).

또한 체중감량 프로그램의 진행에 대한 확인 및 이에 대한 조언을 위한 개인 면담이 주 1회 이루어졌으며, 체중조절 프로그램의 일환으로 정보 전달과 체중 조절에 대한 동기 부여를 위한 이메일과 핸드폰 문자 메시지 서비스를 주기적으로 제공하였다. 식이섭취 모니터링에 관한 설문지는 0주, 8주 그리고 16주 세 번에 걸쳐 조사하였으며, 각 문항에 대해 5점 척도로 '전혀 그렇지 않다', '그렇지 않다', '보통이다', '그렇다', '매우 그렇다'로 나누어 측정하였다.

2) 영양교육 프로그램

(1) 영양교육

8주 실험이 진행되는 동안 90분 씩 총 3회(270분)에 걸쳐 영양교육을 실시하였으며, 제1회차 교육은 비만에 대한 이해와 영양학에 대한 지식, 제2회차 교육은 식이요법, 행동수정요법, 체중감량방법 그리고 제3회차 교육에서는 음식섭취조절에 있어서 중요한 환경적인 요인 중 모니터링의 중요성에 대한 내용으로 구성되었다.

(2) 영양상담

영양상담은 식품영양학을 전공한 상담자들이 실시하였다. 상담자들은 연구대상자의 평소 섭취 열량과 활동 여부를 조사 분석하여 현재 체중을 유지하는데 필요한 열량요구량을 산출하였으며, 식습관과 생활습관 교정을 위해 영양상담을 매주 1회(30분) 실시하였다.

4. 통계분석

본 연구의 자료는 SPSS program(ver. 12.0, SPSS Inc., USA)을 이용하여 통계 처리 및 분석을 하였다. 16주의 전 기간 참여한 연구대상자 16명의 체성분, 섭취량 등의 값은 평균(mean)과 표준편차(standard deviation, SD)를 산출하였으며 실험 전과 후(0주, 8주, 16주)의 항목별 값에 대한 차이 비교는 유의수준 $P < 0.05$ 에서 repeated measures ANOVA로 분석하였으며 Bonferroni 다중 비교로 사후검정을 실시하였다.

결 과

1. 연구대상자의 기본적 특성

연구대상자의 기본적 특성은 Table 1에 나타내었다. 연구대상자의 평균 연령은 21.84세였으며, 평균 신장은 165.81 cm였다. 실험 시작 전 평균 체중과

Table 1. General characteristics of subjects.

Variables	Mean±SD (n=16)
Age (year)	21.84±1.50
Height (cm)	165.81±1.30
Weight (kg)	70.02±3.03
BMI ¹⁾ (kg/m ²)	25.49±2.18
Percent body fat (%)	35.43±1.63

¹⁾ BMI: body mass index, body weight (kg) / [height (m)]²

평균 체질량지수는 각각 70.02 kg, 25.49 kg/m²였고, 평균 체지방률은 35.43%였다.

2. 신체계측 및 체성분의 변화

연구대상자의 신체계측 및 체성분의 변화를 체중 관리 프로그램 전·후 비교와 프로그램이 끝난 8주 후를 평가하여 Table 2에 제시하였다. 연구대상자의 평균체중(0주; 70.02 kg, 8주; 67.67 kg(P<0.001), 16주; 67.96 kg)과 체질량지수(0주; 25.49 kg/m², 8주; 24.56 kg/m²(P<0.001), 16주; 24.63 kg/m²)는 8주 체중관리 프로그램 후 통계적으로 각각 유의하게 감소하였으나, 8주와 16주 사이에는 통계적으로 유의하지 않아 8주에 감량된 체중과 체질량지수를 지속적으로 유지하고 있는 것을 알 수 있었다. 체지방량은 25.36 kg, 23.41 kg과 24.01 kg으로 0주와 8주 사이에서는 통계적으로 유의적인 차이(P<0.05)가 있었고, 8주와 16주 사이에서는 약간 증가하는 경향은

나타내었으나 통계적으로 유의적인 차이가 없었다.

그러나 체지방률과 근육량은 0주, 8주와 16주 사이에 다소 감소하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 영양소 섭취량의 변화

연구대상자들의 체중조절 프로그램 참여 전·후 그리고 프로그램이 끝난 후 다시 8주 후의 영양소 섭취량에 대한 변화를 Table 3에 나타내었다. 연구대상자의 총 열량섭취량은 0주, 8주, 16주에 각각 1,377.73 kcal, 896.22 kcal(P<0.01)와 1,061.94 kcal로 0주에서 8주 사이에는 통계적으로 유의하게 감소하였으나, 8주와 16주 사이에는 늘어나는 경향은 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다.

탄수화물 섭취는 0주는 166.53 g에서 8주는 129.34 g(P<0.05)으로 통계적으로 유의적인 차이를 보였으나 8주와 16주 사이에는 144.27 g으로 8주에

Table 2. Changes of body composition through food consumption monitoring using smartphone during 16 weeks.

Variables	Time (n=16)		
	0 week	8th week	16th week
Weight (kg)	70.02±3.03 ¹⁾	67.67±3.08***	67.96±3.30
BMI ²⁾ (kg/m ²)	25.49±1.04	24.56±1.04***	24.63±1.10
Fat mass (kg)	25.36±2.18	23.41±2.15*	24.01±2.25
Percent body fat (%)	35.43±1.63	33.71±1.68	34.34±1.69
Muscle mass (kg)	24.55±0.88	24.15±0.77	23.93±0.81

Data were analyzed with a repeated measures ANOVA followed by Bonferroni-adjusted post hoc test (*P<0.05, ***P<0.001).

¹⁾ Values are represented as Mean±SD.

²⁾ BMI: body mass index, body weight (kg) / [height (m)]²

Table 3. Changes of daily nutrient intakes through food consumption monitoring using smartphone during 16 weeks.

Variables	Time (n=16)		
	0 weeks	8th week	16th week
Energy intakes (kcal)	1,377.73±587.03 ¹⁾	896.22±160.70**	1,061.94±261.32
Carbohydrate (g)	166.53±9.69	129.34±7.52*	144.27±7.20
Protein (g)	96.34±27.96	38.51±2.60	46.33±3.80*
Fat (g)	36.25±4.34	24.98±1.56*	33.28±4.30

Data were analyzed with a repeated measures ANOVA followed by Bonferroni-adjusted post hoc test (*P<0.05, **P<0.01).

¹⁾ Values are represented as Mean±SD.

Table 4. Changes of consumption monitoring levels through food consumption monitoring using smartphone during 16 weeks.

Variables	Time (n=16)		
	0 week	8th week	16th week
Be aware of the amount of food I eat	1.37±0.81 ¹⁾	3.06±0.68***	2.38±1.15
Take the photo of food I eat using mobile phone	1.44±1.09	2.06±0.93***	1.25±1.00***
Count the calorie of food I eat	1.26±0.58	1.88±1.03**	2.57±1.09***

Data were analyzed with a repeated measures ANOVA followed by Bonferroni-adjusted post hoc test (**P<0.01, ***P<0.001).

¹⁾ One point: Never; Two point: Rarely, in less than 10~30% of the chances when I could have; Three point: Sometimes, in about 50% of the chances when I could have; Four point: Almost every time, in about 70~90% of the chances when I could have; Five point: Every time.

Values are represented as Mean±SD.

비해서는 증가하는 경향은 나타내었으나, 유의적인 차이는 없었다. 그러나 단백질 섭취는 0주(96.34 g), 8주(38.51 g), 16주(46.33 g)(P<0.05)로 0주와 8주 사이에는 통계적으로 유의적인 차이가 없었으나, 8주와 16주 사이에는 유의적으로 증가하였다. 그리고 지질 섭취는(0주; 36.25 g, 8주; 24.98 g(P<0.05), 16주; 33.28 g)로 각각 0주에서 8주 사이에는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었으나, 8주에서 16주 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

4. 식이섭취 모니터링의 변화

0주, 8주, 16주의 식이섭취 모니터링에 관한 설문지의 내용은 Table 4에 제시하였다. 식이섭취 모니터링에 관한 첫 번째 질문인 ‘평소 섭취한 음식량에 대해 잘 아는 편이다’의 질문에 0주는 1.37점, 8주는 3.06점(P<0.001), 그리고 16주는 2.38점으로 0주와 8주 사이에는 통계적으로 유의적인 차이가 있었으나, 8주와 16주 사이에는 유의적인 차이가 없었다. 두 번째 질문은 ‘평소 스마트폰으로 음식 사진을 잘 찍는다’라는 질문에는 0주, 8주와 16주에 각각 1.44점, 2.06점(P<0.001), 1.25(P<0.001)점으로 0주와 8주 사이, 8주와 16주 사이에 통계적으로 유의적인 차이가 있었다. 마지막 질문인 ‘평소 음식 칼로리를 계산하면서 먹는다’의 질문에는 0주, 8주와 16주에 각각 1.26점, 1.88점(P<0.01), 2.57점(P<0.001)으로 0주와 8주 사이, 8주와 16주 사이에는 통계적으로 유의적인 차이가 있었다.

고 찰

본 연구는 스마트폰을 이용하여 연구대상자들과 그들을 관리하는 상담자와의 실시간 커뮤니케이션이 가능하게 함으로써 강화된 식이섭취 모니터링과 영양교육이 체중감량에 있어 더욱 효과적일 것이라는 가설을 바탕으로 이루어졌다. 체중조절 프로그램에서는 식이섭취조사가 필수적인데, 식사일지와 같이 기억에 의존하여 기록하는 방법보다는 카메라폰을 활용하여 편리하고 정확하게 식이섭취를 조사하는 방법이 더 효과적임이 보고되고 있다(Chang & Ko 2007).

비만을 관리하는 다양한 방법 중 저칼로리 식이요법, 운동요법, 인지행동치료요법, 그리고 약물요법 등은 평균 6개월 프로그램을 진행하는 동안 8~10%의 체중감량의 효과를 보여준다고 보고되고 있다(Ulen 등 2008). 그러나 대부분은 1년 안에 체중의 30%가 다시 찌는 요요현상이 발생하고 3년에서 5년 사이에는 원래 체중으로 돌아온다(Weiss 등 2007). 그러나 관찰적 연구에 의하면 지속적인 음식섭취의 모니터링(Wing & Phelan 2005; Wadden 등 2007; Wing 등 2007)과 꾸준한 운동(Hill 등 2005) 등은 감량된 체중을 계속해서 유지할 수 있도록 이끌어준다고 하였다(Jeffery 등 2000; Phelan 등 2009). 특히 체중과 식이섭취에 대한 스스로의 꾸준한 모니터링은 체중을 감소시키고 유지하는데 매우 중요한 요인이다(McGuire 등 1999). 그러므로 꾸준히 체중을 유지하고 있는 사람들을 인터뷰한 결과 섭취한 음식

식의 양을 기록하고, 인지하는 것은 물론 실생활과 연결한 행동수정을 하고 있었다(Kayman 등 1990; Byrne 등 2003). 성공적인 체중감량의 유지에 관한 선행 연구들이 모두 일관된 결과를 보이는 것이 아니고 유용한 데이터도 많지 않은데, 그 이유 중의 하나는 '성공적인 체중감량의 유지'에 대한 정의가 일관되지 않고 또한 5년 이상 장기간 관찰이 된 연구가 많지 않기 때문이다. Wing & Hill(2001)은 '성공적인 체중감량의 유지'를 의도적으로 최소한 초기 체중의 10%를 감량하고 감량된 체중을 적어도 1년간 유지한 상태로 정의하였다.

일반적으로 식이섭취 모니터링은 생리적인 신호뿐만 아니라 자신이 얼마나 먹었다고 인지하는 섭취량에도 영향을 받으며(Linne 등 2002) 시각을 통해 음식량이나 비워진 그릇을 통해 개략적으로 판단하여 이루어진다. Wansink & Payne(2007)의 연구에서는 치킨 wings를 제공하였을 때 먹은 것을 인식할 수 있게 남은 뼈를 치우지 않은 테이블과 인식할 수 없도록 남은 뼈를 계속 치운 테이블 섭취량을 비교하였다. 그 결과 뼈를 치운 그룹이 뼈를 치우지 않은 그룹에 비해 34% 더 섭취하였음에도 불구하고 본인은 더 많이 섭취한 것을 인지하지 못하였다고 보고하였다. Chang 등(2008)의 연구에서는 알루미늄 호일과 랩으로 각각 그릇 전체를 포장하여 김밥이 보일 때와 보이지 않는 환경을 조성하였을 때 호일로 포장한 경우가 더 적게 섭취하였는데 이러한 결과는 실제 섭취량과 인지 섭취량 간의 차이라고 하였다. 즉 가려진 시각을 통한 음식 모니터링의 부재가 섭취하는 음식 양에 대한 판단을 어렵게 하여 실제 섭취량에 영향을 주기 때문에 식이섭취 시 모니터링은 매우 중요하다고 하겠다.

본 연구에서는 Table 4의 결과에서 나타났듯이 스마트폰으로 음식 사진을 찍는 횟수가 체중감량 프로그램 종료 시점인 8주와 비교하여 16주에는 다시 감소하였음에도 자신이 섭취하는 음식의 양이나 칼로리를 의식적으로 인지하여 즉 섭취량에 대한 모니터링을 증가시켜 체중조절 프로그램 시작 시점과

비교 시 섭취량을 감소시킨 것으로 판단된다. 또한 프로그램 시작 시점에서의 섭취량은 1,377.73 kcal로 조사되었는데, 이는 평상시의 섭취량이라고 판단되지 않으며 그 원인으로는 체중조절 프로그램 참여에 대한 부담으로 참가자 스스로 섭취량을 줄인 결과로 보여진다. 이러한 것을 감안할 때 음식 섭취에 대한 모니터링을 강화시키기 위하여 진행된 8주간의 본 프로그램은 더 많은 섭취량의 감소 효과가 있었다고 사료된다.

Kim 등의 연구(2011)에서도 스마트폰을 통한 인지적 접근은 단기간이 아닌 근본적으로 식사와 생활 습관에 지속적인 변화를 줄 수 있는 행동 수정이 가능하므로 체중감량 프로그램 종료 후에도 요요현상에 대한 염려를 줄이고 적극적인 행동수정이 가능할 것으로 보고하였다.

Kayman 등(1990)은 일상생활에 지장을 주지 않는 범위 내에서 규칙적인 운동하기, 과식하지 않기, 그리고 채소와 과일 많이 먹기 등의 방법들을 통해 체중유지나 체중감량이 이루어짐을 보고하였으며, Ogden(2000)은 체중감량 및 유지를 잘하는 사람들은 비만한 사람이나 체중조절에 실패한 사람들에 비해 건강한 식행동을 더 많이 실천한다고 보고하였다. 반면에, Kern 등(2002)은 폭식, 결식, 군것질하기, 과식 등의 식행동들이 체중증가를 초래한다고 하였다. 군것질을 즐기는 여성은 그렇지 않은 경우에 비해 체중증가 속도가 빠르며, 식사 시 더 많은 열량 섭취를 보인다는 보고도 있다(Basdevant 등 1993). Kim & Kim(2002)은 TV나 신문을 보면서 식사하는 경우 식사에 관심이 집중이 되지 않아 포만감을 느끼기 어렵고, 식사량에 무감각해져서 과식으로 이어질 가능성이 높다고 했다. 따라서 본 연구의 연구대상자들은 바람직한 식사 습관을 통해 프로그램 중에 감량된 체중을 유지하고 있다고 생각된다.

평균 열량섭취량이 실험 전보다 감소하여 8주에 체중($P<0.001$)과 체질량지수($P<0.001$)가 통계적으로 유의하게 감소하였고, 8주와 16주 사이에는 유의적인 차이가 없어서 감소된 체중과 체질량지수를 그

대로 유지하고 있었다(Table 2). 연구대상자들은 식사 때마다 음식섭취 전·후에 스마트폰을 이용하여 실시간으로 음식의 영상을 전송함으로써 식사습관 및 음식의 종류 그리고 양에 대한 영양전문가의 권리를 효과적으로 받을 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 체중감소는 실시간으로 실시된 식이섭취 모니터링의 강화와 영양상담이 체중감소 프로그램에 있어서 매우 유용하게 작용한다는 사실을 확인할 수 있었다. Jung 등(2010)의 연구에서는 비만 여대생을 대상으로 카메라가 장착된 모바일폰을 이용하여 4주간 음식섭취 모니터링 강화를 통한 체중감량 프로그램을 실시한 결과 체중은 2.8 kg 감소하였으며 체지방도 유의한 감소를 보였다. 스마트폰을 이용한 본 연구에서는 4.3 kg 감소하여 선행된 실험보다 더 많은 체중감량과 체지방 감소를 나타내었다. 이는 기간이 4주보다 길었던 점도 있지만 스마트폰으로 한 실험이 카메라폰을 이용한 실험에 비해 음식 사진을 관찰한 횟수가 많았으며, 상담자와의 실시간 커뮤니케이션을 가능하도록 하여 식이섭취에 대한 모니터링이 보다 효과적으로 이루어졌다고 생각된다.

본 연구에서는 비만 여대생을 대상으로 스마트폰을 이용하여 식이보조제나 저열량 식이와 같이 생리적 접근이 아닌 단순 식이섭취 모니터링과 실시간 영양교육을 통한 인지적 접근으로 체중을 포함한 체성분 등이 프로그램이 끝난 후에도 지속적으로 유의하게 감소한 것을 알 수 있었다. 스마트폰을 통한 인지적 접근은 단기간이 아닌 근본적으로 식사와 생활습관에 지속적인 변화를 줄 수 있는 행동수정이 가능하므로 체중감량 후에도 체중 복귀에 대한 염려를 줄이고 적극적인 행동수정이 가능할 것이다.

따라서 본 연구에서 8주 동안 스마트폰을 이용한 체중조절 프로그램에서 지속적인 영양교육과 실시간 커뮤니케이션으로 음식에 대한 모니터링 강화를 함으로써 대상자의 체중과 만성질환 위험요인을 효과적으로 감소시키고 균형된 식사태도가 개선됨으

로써 바람직한 식행동으로 변할 수 있는 토대가 마련되었고, 이것은 지속적으로 체중을 유지할 수 있었던 요인으로 작용한 것으로 사료된다. 체중관리 프로그램이 종료된 후에도 식이섭취 모니터링 강화와 같은 식행동의 변화로 요요현상 없이 신체구성 성분들이 그대로 유지되고 있는 것을 관찰할 수 있어서 실생활에서 지속적으로 실천할 수 있는 체중관리 프로그램이라고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 체지방량 30% 이상인 20~24세의 비만 여대생 16명을 대상으로 8주 동안 스마트폰을 이용하여 실시간 식이섭취 모니터링을 통한 체중감량 효과와 더불어 효과적인 체중감량 후 8주 후에 다시 추적 조사하여 지속적으로 요요현상 없이 감량한 체중을 유지하고 있는지를 알아보았다.

1. 연구대상자의 신체계측 및 체성분의 변화는 평균 체중(0주; 70.02, 8주; 67.67, 16주; 67.96)과 체지방량지수(0주; 25.49, 8주; 24.56, 16주; 24.63)는 8주 프로그램 후 통계적으로 유의하게 감소되었으며 ($P<0.001$), 8주와 16주의 평균체중과 체지방량지수는 통계적으로 유의하지 않아 8주에 감량된 체중과 체지방량지수를 지속적으로 유지하고 있는 것을 알 수 있었다. 또한 체지방량은 25.36, 23.41과 24.01로 0주와 8주에서는 통계적으로 유의적인 차이($P<0.05$)가 있었으나, 8주와 16주 사이에서는 약간 증가하는 경향은 나타내었으나 통계적으로 유의적인 차이가 없었다.
2. 연구대상자의 총 섭취량은 0주는 1,377.73 kcal, 8주는 896.22 kcal($P<0.01$), 그리고 16주는 1,061.92 kcal로 0주에서 8주 사이에는 통계적으로 유의하게 감소하였으나, 8주와 16주 사이에는 칼로리의 섭취가 늘어나는 경향은 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다. 탄수화물은 0주는 166.53 g에서 8주는 129.53 g($P<0.05$)으로 통계적으로 유의적인

차이를 보였으나 8주와 16주 사이에는 144.27 g으로 8주에 비해서는 증가하는 경향은 나타내었으나, 유의적인 차이는 없었다. 단백질(0주; 96.34 g, 8주; 38.51 g($P<0.05$), 16주; 46.33 g)과 지질(0주; 36.25 g, 8주; 24.98 g($P<0.05$), 16주; 33.28 g)은 각각 0주에서 8주 사이에는 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었으나, 8주에서 16주 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

3. 식이섭취 모니터링과 관한 설문지 중 ‘평소 섭취한 음식량에 대해 잘 아는 편이다’의 질문에 0주는 1.37점, 8주는 3.06점($P<0.001$), 그리고 16주는 2.38점으로 0주와 8주 사이에서 통계적으로 유의적인 차이가 있었다. ‘평소 스마트폰으로 음식 사진을 잘 찍는다’라는 질문에는 0주, 8주와 16주에 각각 1.44점, 2.06점($P<0.001$), 1.25점($P<0.001$)으로 0주와 8주, 8주와 16주 사이에서 각각 통계적으로 유의적인 차이가 나타났다. ‘평소 음식 칼로리를 계산하면서 먹는다’의 질문에는 0주, 8주와 16주에 각각 1.26점, 1.88점($P<0.01$), 2.57점($P<0.001$)으로 0주와 8주, 8주와 16주 사이에서 통계적으로 유의적인 차이가 있었다.

스마트폰을 이용한 실시간 식이섭취 모니터링을 통한 섭취량의 인지와 영양교육 및 상담자의 관리가 체중감소에 효과적인 것으로 사료된다. 기존의 체중관리 프로그램과는 달리 본 연구는 프로그램이 끝난 후에도 대상자들의 바람직하지 않은 식행동이 변화될 수 있도록 식이섭취 모니터링을 강화함으로써 개인의 생활환경에 맞는 구체적인 식행동 개선이 체중을 유지할 수 있도록 도움을 준 것으로 생각된다. 이에 효과적인 체중감량은 물론 지속적으로 감소된 체중유지를 위해 스마트폰과 같은 첨단 기기들의 발전에 발맞추어 식이섭취 모니터링 강화에 대한 다양한 방법에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- Baek YA, Kim KN, Lee YA, Chang NS (2008): The effects of nutrition education on visceral fat reduction and diet quality in postmenopausal women. *Korean J Nutr* 41(7):634-644
- Basdevant A, Craplet C, Guy-Grand B (1993): Snacking patterns in obese French women. *Appetite* 21(1):17-23
- Byrne S, Cooper Z, Fairburn C (2003): Weight maintenance and relapse in obesity: a qualitative study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 27(8):955-962
- Chang UJ, Jung EY, Suh HJ, Kim JM, Hong IS (2008): The effect of the consumption monitoring inaccuracy by vision on Kimbab intake and satiety rate. *Korean J Community Nutr* 13(2):237-243
- Chang UJ, Ko SA (2007): A study on the dietary intake survey method using a cameraphone. *Korean J Community Nutr* 12(2):198-205
- Choi KS, Shin KO, Huh SM, Chung KH (2010): Comparison of nutritional and physical status according to the residential type among college women in Seoul Women's University and Sahmyook University. *Korean J Nutr* 43(1):86-96
- Hill JO, Wyatt H, Phelan S, Wing R (2005): The National weight control registry: Is it useful in helping deal with our obesity epidemic? *J Nutr Educ Behav* 37(4):206-210
- Jeffery RW, Drewnowski A, Epstein LH, Stunkard AJ, Wilson GT, Wing RR, Hill DR (2000): Long-term maintenance of weight loss: Current status. *Health Psychol* 19(1 Suppl):5-16
- Jeon ER (2006): Effect of nutrition education and aerobic exercise program on weight control program of middle aged abdominal obese women. *Korean J Human Ecol* 9(2):65-73
- Jung YJ, Shin JH, Yeom KS, Song CH, Choi HS, Kim KS, Park JH (2003): The association between obesity indices and physical fitness. *J Korean Acad Fam Med* 24(3):271-278
- Jung EY, Hong YH, Kim YS, Kim YJ, Chang UJ (2010): Short term weight control program of obese female college students through food consumption monitoring using mobile phone equipped with camera. *J Korean Diet Assoc* 16(4):369-377
- Kang JS, Kim HS (2004): A study on the evaluation of a nutritional education program for the middle aged obese women. *Korean J Food Nutr* 17(4):356-367
- Kayman S, Bruvold W, Stern JS (1990): Maintenance and relapse after weight loss in women: Behavioral aspects. *Am J Clin Nutr* 52(5):800-807

- Kern LS, Friedman KE, Reichmann SK, Costanzo PR, Musante GJ (2002): Changing eating behavior a preliminary study to consider broader measures of weight control treatment success. *Eat Behav* 3(2):113-121
- Kim HK, Kim MJ (2010): Effects of weight control program on dietary habits and blood composition in obese middle-aged women. *Korea J Nutr* 43(3):273-284
- Kim YE, Kim YN (2002): A study on body mass index and associated factors of the middle aged women in small city. *Korean J Community Nutr* 7(4):506-515
- Kim YS, Shin JK, Hong IS, Kim SH, Chang UJ (2011): Weight control program through the fortification of food consumption monitoring on obese female college students-using smart-phone with real time communication application. *Korean J Community Nutr* 16(6):697-705
- Linne Y, Barkeling B, Rossner S, Rooth P (2002): Vision and eating behavior. *Obes Res* 10(2):92-95
- McGuire MT, Wing RR, Klem ML, Hill JO (1999): Behavioral strategies of individuals who have maintained long-term weight losses. *Obes Res* 7(4):334-341
- Ministry of Health, Welfare and Family Affairs & Korea Center for Disease Control and Prevention (2012): 2010 National Health Statistics-The 4th Korea National Health and Nutrition Examination Survey, the second year 2010. Korea Center for Disease Control and Prevention. Cheongwon. pp.53
- Ogden J (2000): The correlates of long-term weight loss: a group comparison study of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24(8):1018-1025
- Phelan S, Liu T, Gorin A, Lowe M, Hogan J, Fava J, Winh RR (2009): What distinguishes weight-loss maintainers from the treatment-seeking obese? Analysis of environmental, behavioral, and psychosocial variables in diverse populations. *Ann Behav Med* 38(2):94-104
- Park SM, Park SJ, Choi SS (2001): Development of nutritional counseling internet program for weight reduction using expert system. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30(5):993-999
- Polivy J, Herman CP (2002): Causes of eating disorders. *Annu Rev Psychol* 53:187-213
- Stroebele N, de Castro JM (2004): Effect of ambience on food intake and food choice. *Nutrition* 20(9):821-838
- Ulen CG, Huizinga MM, Beech B, Elasy TA (2008): Weight regains prevention. *Clin Diabetes* 26(3):100-113
- Wadden TA, Butryn ML, Wilson C (2007): Lifestyle modification for the management of obesity. *Gastroenterology* 132(6):2226-2238
- Wansink B, Kim J (2005): Bad popcorn in big buckets: portion size can influence intake as much as taste. *J Nut Edu Behavior* 37(5):242-245
- Wansink B, Payne CR (2007): Counting bones: environmental cues that decrease food intake. *Percept Mot Skills* 104(1): 273-276
- Weiss EC, Galuska DA, Kettel Khan L, Gillespie C, Serdula MK (2007): Weight regain in U.S. adults who experienced substantial weight loss, 1992-2002. *Am J Prev Med* 33(1): 34-40
- Westenhoefer J, von Falck B, Stellfeldt A, Fintelman S (2003): Behavioral correlates of successful weight reduction over 3y. Results from the Lean Habits Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28(2):334-335
- Wing RR, Hill JO (2001). Successful weight loss maintenance. *Annu Rev Nutr* 21:323-341
- Wing RR, Phelan S (2005): Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr* 82(1 Suppl):222S-225S
- Wing RR, Tate DF, Gorin AA, Raynor HA, Fava JL, Machan J (2007): Stop Regain: are there negative effects of daily weighing? *J Consult Clin Psychol* 75(4):652-656