



케틀벨 운동과 초음파 치료가 20대 성인의  
체질량지수, 체지방률에 미치는 영향

김현진<sup>1</sup> · 김명훈<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한려대학교 물리치료학과

<sup>2</sup>광주보건대학교 물리치료학과

The Effects of Kettlebell Exercise and Ultrasound Treatment  
on Body Mass Index and Percent Body Fat in 20's Adults

Hyun-Jin Kim<sup>1</sup> · Myung-Hoon Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of physical therapy, Hanlyo University

<sup>2</sup>Dept. of physical therapy, Gwangju Health University

**Abstract**

**Background:** This study was to examine the influence of BMI and PBF of adults in 20's through the Kettlebell exercise and ultrasound for 4 weeks. **Methods:** 24 adults men and women, whose BMI is over 23, was divided into 3 groups, group I (control group), group II (Kettlebell exercise group), group III (ultrasound treatment and Kettlebell exercise group). The ultrasound treatment was done before exercise for 15 minutes 3 times a week for 4 weeks, and exercise worked out with Kettlebell exercise during 15 minutes and were stretched for 10 minutes before and after exercise. **Results:** For 4 weeks of Kettlebell exercise and ultrasound, there was a statistically meaningful difference between group I and group III ( $p < .05$ ). For 4 weeks, there was no statistically meaningful difference of BMI and PBF between group II and group I. **Conclusion:** A complex application of Kettlebell exercise and ultrasound treatment was thought to effective decreasing for BMI and PBF.

**Key words :** Body Mass Index, Kettlebell exercise, Ultrasound treatment

© 2018 by the Korean Physical Therapy Science

I. 서론

현대의 기술 발달에 따른 편리성은 증가하였지만 그와 동시에 서구화된 음식들을 접하면서 현대인들의 비만과 과체중의 사람들이 많아지고 있다(최부영 등,

2009). 비만은 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등 합병증의 문제를 야기하며 사망률을 증가시키는 매우 위험한 요소이다(Calle 등, 2003; Lord 등, 2002). 복부나 다리에 지방이 과도하게 침착되어 있는 부분 비만 역시 여러 질환들과 관계가 있으며, 건강한 삶의 질에 직접적인 영향을 끼치고 외향적인 부분에 민감한 현대인들에게 심리적인 위축과 사회적인 부적응 등을 초래한다는 점에서도 부정적인 측면이 있다(정유경, 2012; 조수현, 2000).

비만의 진단 방법으로 흔히 체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 사용하여  $23\sim 24.9\text{kg/m}^2$ 를 위험체중,  $25\text{kg/m}^2$  이상을 비만으로 정의한다. 또 다른 방법으로는 체지방률(Percent Body Fat, PBF)을 이용하며, 남자  $18\sim 22\%$ 는 과체중,  $23\sim 27\%$ 는 비만으로, 여자  $28\sim 35\%$ 는 과체중,  $36\sim 40\%$ 는 비만으로 분류한다(대한비만학회, 2012).

비만의 치료방법에는 수술적 방법과 비수술적 방법으로 나뉘게 되는데 수술적 방법은 피부 표면의 불균형, 마취 부작용이나 폐색전증 등의 심한 부작용이 나타날 수 있어 고도비만 환자에게 제한적으로 사용된다(송미영 등, 2006). 최근에는 부작용의 위험을 최소화하는 비수술적인 방법들이 효과가 있다고 보고되고 있으며 많은 연구가 이루어지고 있다(Gremeaux 등, 2012; Ikuyo 등, 2012).

비수술적 방법의 하나인 운동은 일반적으로 통증이나 부작용이 거의 없는 방법으로 체중감소와 체력 증가의 효과를 동시에 얻을 수 있는 방법이다. 규칙적인 유산소성 운동은 정신적 스트레스 및 체내 산소 전달 능력과 내분비 기능을 강화시키고 체중조절, 대사성 질환 등의 질병을 예방한다(Henriksen, 2002; Wessel 등 2004). 또한 규칙적인 신체활동을 통한 에너지 소비의 증가가 체중 감량 후 요요 현상의 예방 및 감량된 체중 유지에 도움을 주어 비만으로 인한 질환들을 예방하고 개선하는 효과가 있다(Anderson, 2001). 그러나 예전에는 주로 유산소 운동으로 체지방 감소를 통해 체중조절을 하였으나, 최근에는 유산소 운동과 저항운동을 통해 더욱 효과적인 운동을 하는 모습을 보인다(Lee 등, 2013).

다양한 운동 중 동그란 쇠구슬 모양에 손잡이가 달려있는 케틀벨(Kettlebell)은 하지와 복부 강화 및 안정성 증진에 특히 효과가 좋다고 밝혀져 있으며, 체질량지수, 체지방률에 대한 신체조성비에 긍정적인 영향을 주는 운동으로 밝혀져 있다(윤보래, 2012; Leibenson, 2011).

초음파는 물리치료 분야에서 근골격계 환자들에게 지속적으로 사용되고 있는 치료기기이며, 비만치료에도 운동과 함께 사용되고 있다(Krix 등, 2010). 초음파가 비만치료에 효과를 보이는 주요 작용기전은 열효과와 공동화 현상이다. 초음파는 열에너지로 조직의 온도를 상승시켜 미세순환을 개선하고 대사를 증진시키는 효과가 있다. 공동화 현상은 조직이 큰 음압을 가지는 초음파에 노출이 되면 파열하게 되는 효과이다(송미영 등, 2006). 결국 초음파 에너지가 피하 지방 세포에 전달되어 지방세포를 분해하고 자연적인 체외 배출을 통해 피하지방의 양을 줄이게 된다는 것이다(박종원, 2005).

이에 본 연구는 과체중 이상의 성인남녀를 대상으로 케틀벨 운동과 초음파 적용이 신체에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 체지방 감소를 위한 효과적인 지침에 대한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

연구기간은 2017년 4주에 걸쳐서 시행하였고, 연구대상자는 전남에 위치한 H 대학교에 재학 중인 20대 건강한 성인 남·여학생 24명으로 하였다. 질병이 없고, 복부와 다리에 수술한 경험이 없으며, BMI 23 이상인 자를 선정하였으며, 연구 이외의 운동을 통제하였다. 연구 대상자들은 무작위로 각 8명씩 대조군을 그룹 I, 케틀벨 운동군을 그룹 II, 초음파 치료 후 케틀벨 운동군을 그룹 III로 분류하였다(표 1).

## 2. 측정 도구 및 방법

### 1) 측정 도구

체질량지수와 체지방률을 측정하기 위해 BMI (Bioimpedance, Anaysis)를 이용한 체성분 측정기기 (Inbody 520, Biospace, Korea)를 이용하였다. 연구 대상자들에게 4시간 이내에 수분 섭취를 제한하고 대소변을 보도록 하였으며, 격렬한 신체운동이나 이노제 및 카페인의 복용을 제한하여 측정을 실시하였다(김인섭, 2014).

### 2) 운동 방법

케틀벨 운동은 남자 16kg, 여자 8kg의 무게로 4주간 주 3회, 총 12회 이루어졌으며, 운동 전·후에 10분간 발목, 손목, 무릎, 골반 돌리기 등 동적스트레칭과 케틀벨 운동에 사용한 근육들을 신장시켜주는 정적 스트레칭을 실시하였다(김인섭, 2014; 전계정, 2015; Pavel, 2006).

### 3) 초음파 적용 방법

케틀벨 운동 전에 연구 대상을 치료용 테이블에 바로 누운 자세를 취하게 한 후 초음파(Ultrasound US-700, ITO, Japan)를 복부에 1MHz, 2w/cm<sup>2</sup>의 출력으로 적용하였다(박경순, 2003). 치료 부위는 갈비뼈 바로 아래부터 엉덩뼈 능선 바로 위까지의 복부에 3cm/sec의 속도로 초음파를 도포하여 실시하였다(이정우, 2015).

## 3. 자료 분석

본 연구는 실험 전·후 측정치를 비교하기 위해 SPSS 20.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 군 간 통계학적 유의성 비교를 위해 공분산분석(ANCOVA)을 실시하였으며, 유의수준  $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

## III. 연구결과

### 1. 중재 전·후에 따른 각 군의 BMI 비교

군 간 BMI 비교에서 그룹 I 과 그룹 III에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p<0.05$ )(표 2).

### 2. 중재 전·후에 따른 각 군의 PBF 비교

군 간 PBF 비교에서 그룹 I 과 그룹 III에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p<0.05$ )(표 3).

## IV. 고찰

질병으로 인식되고 있는 비만에 대해 오래전부터 그 해결법이 제시되어 왔으며, 효과적인 체중관리 방법은 지금도 연구되고 있다(Gremeaux 등, 2012; Ikuyo 등, 2012). 정상적인 체중을 넘어 체지방이 과다해지면 심혈관계 질환에 쉽게 노출이 될 수 있으며, 체질량지수가 증가하면서 관절에 부하하는 스트레스가 증가함에 따라 무릎이나 엉덩관절과 같은 체중 부하관절에서 퇴행성 관절염의 발병률이 증가하게 된다(대한비만학회, 2012). 비체중 부하 관절에서도 퇴행성 관절염의 발병률이 높아진다는 연구가 제시되고 있으며(송윤경과 임형호, 1998), 내분비계 질환, 요통 증과 같은 근골격계 질환 등의 발병률을 증가시킬 수 있다(박진영, 2015).

케틀벨은 다양한 무게와 다양한 역동적인 전신운동을 구사할 수 있는데, 그 중에서도 스윙 동작은 산소 소비를 증가시킴으로써 심폐지구력만이 아닌 근력과 근지구력을 향상시킬 수 있다. 또한 근육량이 증가함에 따라 활동대사량의 사용량이 증가하게 되어 움직일 때 쓰이는 열량의 양이 비약적으로 상승하게 된다(수피, 2014). Thomas 등(2014)은 대표적인 유산소 운동인 트레드밀과 비교하였을 때, 케틀벨을 이용한 운동이 트레드밀보다 심박수 변화에서 상대적으로 유의한 증가량을 보였다고 보고하였다.

Miwa 등(2002)은 에피네프린, 노르에피네프린과 같

은 카테콜아민이 지방세포의 지방분해를 촉진시키는데, 초음파 자극이 조사 부위의 카테콜아민을 자극하여 지방분해에 도움이 되었다고 보고하였다. 특히 초음파를 복부에 가했을 때 초음파 에너지의 온열 및 진동 작용으로 피하지방세포에 전달되어 지방이 분해되기 쉬운 상태로 변하게 되고, 혈액 및 림프액의 흐름이 촉진된다(조경석, 2000). 또한 지방세포를 지방산으로 분해하고 자연적인 몸 밖으로의 배출을 통해 피하지방의 양을 줄이는 작용을 하여 체지방을 조절하는데 도움이 된다(박종원, 2005).

김필성 등(2013)의 연구에서 운동과 초음파를 병행하였을 때 신체구성의 변화 중 체지방률의 유의한 차이를 나타내었고, 장인영(2015)과 김찬영(2015)의 연구에서도 체질량지수와 체지방률에서 유의한 차이를 나타내었다. 본 연구에서도 초음파 적용 후 케틀벨을 한 그룹에서 체질량지수와 체지방률에 유의한 차이를 나타내었다. 이는 초음파로 인한 심부조직의 열 작용으로 운동효과가 가중되었을 것으로 사료된다. 하지만, 대조군과의 군 간 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았는데, 이는 케틀벨 운동 강도가 적거나 연구기간이 짧았기 때문이라고 사료된다.

본 연구 결과를 종합해 보면 체지방이 과다한 성인에서 초음파 치료와 케틀벨 운동을 병행한 군에서 체질량지수와 체지방률에 효과적인 차이를 나타내었다. 이는 케틀벨 운동과 초음파 모두 체지방이 과다한 성인들에게 체지방 관리의 목적으로 적용할 수 있는 해결방안이 될 것이라고 사료된다. 하지만, 군 간 대상자가 적어 일반화하기에 다소 어렵다는 점과 대상자들의 식단 조절을 통제하지 못하였다는 제한점이 있었다. 향후 체지방 관리를 위해 초음파에 대한 다양한 연구와 복합 운동에 있어서도 좀 더 정확한 방안들이 연구되어야 할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 4주간 주 3회, 총 12회에 걸쳐, 20대 성인 남·여를 대상으로 케틀벨 운동과 초음파 치료가 체질량지수와 체지방률에 어떠한 영향을 미치는지를 알아

보기 위하여 시행되었다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 실험 전·후의 BMI 변화 비교에서 대조군과 초음파 후 케틀벨군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ).
2. 실험 전·후의 PBF 변화 비교에서 대조군과 초음파 후 케틀벨군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ).

## 참고문헌

- 김인섭. 복합운동프로그램과 초음파치료가 비만 근로자의 신체구성, 혈액성분, 복부지방두께에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 박사학위논문. 2014.
- 김찬영. 8주 케틀벨 트레이닝이 남자 중학교 축구선수들의 신체구성, 체력 및 요추부 등속성 근 기능에 미치는 영향. 경남대학교 교육대학원 석사학위논문. 2015.
- 김필성, 권유한, 박상갑 등. 복합운동과 초음파 요법이 복부비만 여성의 Adiponectin에 미치는 영향. 한국체육과학회지. 2013;22(3):1280-1291.
- 대한비만학회. 비만치료 지침. 대한비만학회. 2012.
- 박경순. 아로마오일과 초음파치료가 경견부 통증에 미치는 영향. 대전대학교 보건스포츠대학원 석사논문. 2003.
- 박종원. 초음파 비만치료기의 성능 개선에 관한 연구. 숭실대학교 대학원 석사학위논문. 2005.
- 박진영. 스피닝, 트레드밀, 사이클 일회성 운동이 비만 여성의 혈중지질, 근육 손상 지표에 미치는 영향. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문. 2015.
- 송미영, 김호준, 이명중. 비수술적 부분비만 치료 효과에 관한 근거 중심적 연구. 한방비만학회지. 2006;6(1):1-10.
- 송윤경, 임형호. 퇴행성 근골격계 질환에 비만이 미치는 영향. 한방재활의학회지. 1998;8(2):144-148.
- 수피. 헬스의 정석. 한문화. 2014.

- 윤보래. 케틀벨 스윙 운동이 중년여성의 신체 조성에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문. 2012.
- 이정우. 전기치료학. 범문에듀케이션. 2015.
- 장인영. 케틀벨 트레이닝이 중학교 남자 축구선수들의 신체구성, 하지 등속성 근기능 및 무산소성 파워에 미치는 영향. 경남대학교 교육대학원 석사학위논문. 2015.
- 전계정. 키네시오 테이핑 및 케틀벨 트레이닝이 아마추어 야구선수의 등속성 근력 및 투구속도에 미치는 영향. 세종대학교 대학원 석사학위논문. 2015.
- 정유경. 폐경 유무에 따른 비만과 골다공증의 상관관계 분석. 경희대학교 체육대학원 석사학위논문. 2012.
- 조경석. 초음파 맛사지기의 원리 및 올바른 이해. 한양대학교 세라믹소재연구소. 2000.
- 조수현. 여성의 비만. 고려의학. 2000.
- 최부영, 서승희, 최미옥. 비만 여대생의 등 경락 마사지 후 체형 변화 연구. 한국미용학회지. 2009;15(4):1214-1219.
- Anderson W, Elizabeth C, Konz Robert C, et al. Long-term weight-loss maintenance: A meta-analysis of US. *Am J Clin Nutr.* 2001;74(1);579-584.
- Calle E, Carmen R, Kimberly W, et al. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S.A. adults. *Eng J Med.* 2003;348(1);1625-1638.
- Gremeaux V, Drigny J, Nigam A, et al. Long-term lifestyle intervention with optimized high-intensity interval training improves body composition, cardiometabolic risk, and exercise parameters in patients with abdominal obesity. *Am J Phy Med & Rehab.* 2012;91(11);941-950.
- Henriksen J. Effects of acute exercise and exercise training on insulin resistance. *J Appl Physiol.* 2002;93(1);788-796.
- Ikuyo I, Cornelia M, Ulrich, et al. Effects of a caloric restriction weight loss diet and exercise on inflammatory biomarkers in overweight/obese postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Cancer Res.* 2012;72(1);2314-2326.
- Krix A, Weber M, Kauczor H, et al. Changes in the micro-circulation of skeletal muscle due to varied isometric exercise assessed by contrast-enhanced ultrasound. *Eur J Radio.* 2010;76(1);110-116.
- Lee E, Lee K, Kozyreva O. The effect of complex exercise rehabilitation program on the body composition, blood pressure, blood sugar, and vessel elasticity in elderly women with obesity. *J Exerc Rehab.* 2013;9(6);514-519.
- Libenson C. Functional training with the kettlebell. *J Body Work & Mov Ther.* 2011;15(1);542-544.
- Lord S, Murray S, Chapman K, et al. Sit to stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Biol Sci & Med Sci.* 2002;57(8);539-543.
- Miwa H, Kino M, Han L, et al. Effect of ultrasound application on fat mobilization. *Pathophysiology.* 2002;9(1);13-19.
- Pavel T. Enter the kettlebell. Dragon Door Publication. 2006.
- Thomas J, Larson K, Hollander D, et al. Comparison of two-hand kettlebell exercise and graded treadmill walking: Effectiveness as a stimulus for cardiorespiratory fitness. *J Str & Con Res.* 2014;28(4);998-1006.
- Wessel R, Arant B, Olson B, et al. Relationship of physical fitness vs body mass index with coronary artery disease and cardiovascular events in women. *JAMA.* 2004;292(10);1179-1187.
- 논문접수일(Date Received) : 2018년 08월 28일  
 논문수정일(Date Revised) : 2018년 09월 13일  
 논문게재승인일(Date Accepted) : 2018년 09월 21일

부록1. 표

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

구분	그룹 I (n=8)	그룹 II (n=8)	그룹 III (n=8)
나이(year)	22.34±1.25 <sup>a</sup>	22.14±1.17	23.17±1.64
신장(cm)	167.42±7.91	165.85±8.49	167.71±9.28
체중(kg)	59.42±9.48	56.48±8.19	57.57±9.43

<sup>a</sup>평균±표준편차

표 2. 중재 전·후에 따른 각 군의 BMI 비교

(kg/m<sup>2</sup>)

	평균±표준편차		F	P
	전	후		
그룹 I	25.11±2.08	25.37±2.16		
그룹 II	26.11±4.52	25.71±4.27	7.04	0.00*
그룹 III	25.68±3.23	24.76±2.78		

\*P<.05

표 3. 중재 전·후에 따른 각 군의 PBF 비교

(%)

	평균±표준편차		F	P
	전	후		
그룹 I	30.81±7.16	30.98±6.78		
그룹 II	30.02±9.05	29.66±9.50	4.76	0.02*
그룹 III	30.93±7.10	29.30±6.74		

\*P<.05