

## 저강도 웨이트 트레이닝이 여성노인의 골밀도와 신체조성에 미치는 영향

신군수<sup>†</sup> · 장병호  
(부경대학교)

### The Effect of Lower Weight Training on Bone Mineral Density and Body Composition in Old-Aged Women

SHIN, Koun Soo<sup>†</sup> · JANG, Byung Ho  
(Pukyong National University)

#### Abstract

The purpose of this study is for old-aged women to analysis variation of Body composition and BMD so that help to keep healthy life by doing low-intensity workout. the subjects for this study consist of 20 persons being aged over 65 women, doing not regular workout, living in P metropolitan, and do workout for 12 weeks by categorizing into 2 groups in half depending upon whether doing workout or not. Two-way Repeated Measures ANOVA of SPSS 18.0 was used for data processing. the statistical significant is set as  $p < .05$ . In result, there's none of dramatical difference in radius, ulna's BMD. there is dramatical difference in (%Fat, WHR in workout group but none difference in LBM.

**Key words:** Weight training, BMD, Body composition, Aged women

#### I. 서론

현대에는 건강의 유지 및 증진을 의학에만 의존하는 것이 아니라 여러 가지 운동을 통한 체중 조절 및 체지방의 제거와 예방의 측면에서도 그 중요성이 매우 강조되고 있는 실정이다(Moon Chea-Ryun, 2001). 특히 여성노인의 경우 신진대사의 저하와 함께 체중증가 현상이 나타나며 노화현상증의 하나가 되며, 또한 노화현상에 따라 나타나는 신체활동능력의 저하현상은 비만세포의 증가로 인한 대사성 질환을 발병시킬 수 있다(Park Hui-myeong, Chae Hong-won, Kim Jae-gun,

Ryu Mi-yong, 1989).

한편 노화에 따른 질환의 하나로 알려진 골다공증은 여러 부위에 골질의 위험이 증가되며, 골량의 소실이 촉진되는 병리학적인 상태로 생명에 위험을 가져올 수도 있다. 골다공증의 발병율은 폐경 후 여성에게 높게 나타나는데 이는 여성 호르몬의 변화로써 설명하기도 하며, 골다공증의 징후는 폐경 후지만, 골소실의 시작은 연령이 보다 낮은 상태에서 발생할 수 있다(Jeong Hee-Sun, 1996).

장기간의 적절한 신체활동으로 인한 체력의 증가는 골밀도와 밀접한 관계가 있다고 하였고, 근

<sup>†</sup> Corresponding author : 010-9015-0677, duingch@hanmail.net

\* 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2015년)에 의하여 연구되었음.

력의 감소는 장시간의 좌업생활과 연결되며, 이는 골다공증과 골감소증으로 이어지게 된다고 보고하였다(Kim Deok-jae, Kang Yeong-ho, Ko Jeong-min, Song Yeong-gi, Kim Gi-su, 2005). 또한, Kong, Mi-Kyung(2002)의 연구에서 하중을 싣는 체중운동을 1년 이상 반복했을 때 골격에 미치는 영향이 크다고 하였으며, 여성노인의 골밀도는 재생의 차원보다 골 소실 역제를 들 수 있다고 하였다.

노화에 따른 질환의 척도로 알려진 신체구성은 신체가 어떤 한 조직이나 기관, 분자나 원소로 구성되어 있는지에 대한 것으로서 신체의 구성요소를 정량적으로 나타내거나 상대적인 비율을 나타낼 수 있는 변인이다(Choi Mi-ja, 1998).

그리고 신체구성은 총 체지방과 관련된 건강위험의 식별, 특정질병과의 관련, 영양과 운동중재의 효과 평가, 일반일과 운동선수의 건강체중의 추정, 운동처방의 공식화와 같이 건강, 질환, 운동능력의 평가에 활용이 되어왔으며, 성장, 발달, 성숙, 연령에 따른 변화와 같은 발육발달의 측면에서도 적용되어온 변인이다(Ham In-yeop, Yu Seung-hui, Lee Man-gyun, 2004).

체지방률, 체지방량, WHR의 유지 및 감소를 위해서는 주당 최소 1500kcal이상의 운동에서 감소될 수 있다고 하였고 규칙적인 트레이닝을 실시하지 않을 경우 25세를 지나면서 체지방량이 증가할 수가 없다고 하였으며, 25세 이후 정기적인 신체활동을 실시하지 않는 대상자의 체중 증가는 지방의 증가에 기인된다고 보고된 연구에서 볼 수 있듯이 여성노인에게 있어 운동은 매우 중요한 부분일수 있다(Eun-Sun Yoon, Ji-Young Lee, Hyun-Sik Kang, Eue-Soo Ann, Sang-Gu Woo, Dong-Jae Kim, 2008).

또한 신체구성의 형태에 있어 체중에서 차지하는 체지방량의 비율이 높으면 생리적, 심리적 이외에도 여러 가지 면에서 장애를 가져온다고 하여 체지방율의 중요성이 강조되고 있다(Moon Jae-won, Jung Ok-jo, 2009).

웨이트 트레이닝의 실시는 운동단위를 동원시켜 근 세포의 성장 및 근력의 발달을 촉진시키며, 성장호르몬의 분비를 직접 자극하여 호르몬의 분비빈도와 분비량을 증가시킬 수 있는 긍정적인 효과가 나타난다고 하였다(Kim Seon-ho, Kim Dong-hui, Ko Yeong-ho, Kim Seong-chil, Choi Seok-jun, 2001). 이와같이 신체구성과 골밀도 그리고 체력을 갖추기 위한 효과적인 운동법은 웨이트 트레이닝으로 많이 알려져 있고(Park Woo-Kyu, 2008), 여성노인들에게도 근 기능 증가에 효과적인 운동법이 될 수 있으리라 생각된다.

규칙적인 저항운동을 통해 나타나는 긍정적인 변화 중 근육형성은 호르몬과 골격근간의 상호작용, 그리고 새로운 단백질의 합성을 의미하고 있어(Jeon Eom-bong, Jeon Jong-won, 2003), 여성노인의 체력증가에 미칠 수 있는 효과는 매우 클 수 있는 것으로 생각되지만, 낮은 체력수준에 따른 높은 부상의 위험으로 인해 어려움을 겪는 경우가 많다. 따라서 본 연구는 웨이트 트레이닝을 통해 여성노인의 신체조성 및 골밀도의 변화를 분석 하여 봄으로써, 웨이트 트레이닝을 통한 신체구성의 긍정적인 변화와 골다공증을 예방하여 낙상의 위험에 처했을 때 골절을 최소화하기 위한 수단으로 낮은 강도의 웨이트 트레이닝을 실시하여 봄으로써 여성노인의 건강생활을 위한 운동방법으로 활용할 가치를 조명해 보는데 그 목적이 있다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 P광역시에 거주하며, 규칙적인 운동을 실시하지 않는 여성노인 중 실험에 자발적으로 참여기를 원하는 65세 이상의 여성 20명을 본 연구의 대상으로 선정하여 웨이트트레이닝 군 10명, 대조군 10명으로 구분하였다. 연구 대상자의

일반적인 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> General Characteristics of Subjects

Group (n=10)	year	height(cm)	weight(kg)
weight training	67.21	152.37	63.25
	±2.33	±3.66	±3.88
control group	66.97	153.67	62.98
	±3.12	±4.01	±3.01

Values=M±SD

## 2. 측정방법

### 1) 골밀도 측정

골밀도 측정기 OSTEOMETER DTX-200 (Computer X-ray Bone Densito metry, Unitek)에 의해 안 듣는 팔의 요골 및 척골 골밀도(BMD : gram)을 측정하였다. 측정 시 상박과 하박을 수직으로 세워 피험자의 상완 삼두근 부위가 검사기 후면을 닿지 않도록 하였으며, 허리를 곧게 세워 앉아 측정을 실시하였다.

### 2) 신체조성 측정

생체 전기 저항법을 이용한 InBody 3.0으로 InBody machine 위에 내의만을 남긴채 편안한 자세로 올라서서 측정기를 잡고 양팔을 벌려 부동 자세로 측정하였다. 측정항목으로는 체지방률(percent body fat, %fat), 제 지방체중(LBM), 허리둘레와 엉덩이 둘레비(WHR)을 측정하였다.

## 3. 운동방법

본 실험을 위한 웨이트 트레이닝 프로그램은 총 12주로 하고 주당 운동 빈도는 4회, 1~2주간 운동시간은 운동적응기로 선정하였으며, 운동방법 별 1set를 실시하였고, 3~6주간 운동시간은 운동발달기로 선정하였다. 각 운동방법 별 2set를 반복하여 실시하였고, 7~12주간 운동시간은 운동발달기로 선정하였으며, 각운동방법 별 3set를 반복하여 실시하였다. set간의 휴식시간은 1-2주는 2-3분, 3-6주는 1-2분, 7-12주는 90sec간 설정하였

다. 식이조절은 염분함량이 높은 음식에 대한 주의점에 대하여 운동 시 지속적으로 전달하였으며, 노인여성의 체력적인 부분을 고려하여 이외의 식이제한은 두지 않았다. 구체적인 운동방법은 <Table 2~7>과 같다.

<Table 2> 1-2week weight training program

	Type	1RM(%)	set	R	min
warm up	stretching				10
mine exercise	Chest press machine	60	1	15	60
	Lat pull down	60	1	15	
	Shoulder press machine	60	1	15	
	Biceps curl machine	60	1	15	
	cable push down	60	1	15	
	Knee extension	60	1	15	
	Standing calf raise	60	1	15	
	sit-up			20	
cool down	stretching				10

<Table 3> 3-4week weight training program

	Type	1RM(%)	set	R	min
warm up	stretching				10
mine exercise	Dumbbell press	65	5	13	60
	Bent over barbell row	65	5	13	
	Dumbbell over head press	65	5	13	
	barbell curl	65	3	13	
	One arm dumbbell extension	65	3	13	
	Leg press	65	5	13	
	Seated calf raise	65	3	13	
	Leg raise			3 20	
cool down	stretching				10

<Table 4> 5-6week weight training program

	Type	1RM(%)	set	R	min
warm up	stretching				10
mine exercise	Dumbbell fly	70	5	12	60
	One arm dumbbell row	70	5	12	
	Dumbbell side lateral raise	70	5	12	
	Hammer curl	70	3	12	
	One arm triceps kick back	70	3	12	
	Dumbbell Lunge	70	5	12	
	Dunky calf raise	70	3	12	
	Knee up			3 20	
cool down	stretching				10

<Table 5> 7-8week weight training program

	Type	1RM(%)	set	R	min
warm up	stretching				10
mine exercise	Diping Machine	75	5	9	60
	Lat pull down	75	5	9	
	front arm raise	75	5	9	
	Dumbbell alternate curl	75	3	9	
	Lying triceps extension	75	3	9	
	Knee curl	75	5	9	
	Seated calf raise	75	3	9	
cool down	stretching		3	20	10

<Table 6> 9-10week weight training program

	Type	1RM(%)	set	R	min
warm up	stretching				10
mine exercise	Incline bench press	80	5	8	60
	Seated cable row	80	5	8	
	Bent over lateral raise	80	5	8	
	Concentration curl	80	3	8	
	Close grip barbell press	80	3	8	
	Barbell lunge	80	5	8	
	Standing calf raise	80	3	8	
Crunch			3	20	
cool down	stretching				10

<Table 7> 11-12week weight training program

	Type	1RM(%)	set	R	min
warm up	stretching				10
mine exercise	Bench press	90	5	6	60
	Dead lift	90	5	6	
	Behind the neck press	90	5	6	
	Barbell curl	90	3	6	
	Lying triceps extension	90	3	6	
	Squat	90	5	6	
	Dunky calf raise	90	3	6	
Sit-up			3	20	
cool down	stretching				10

#### 4. 자료처리

본 연구에서는 피험자의 골밀도 측정 결과를 분석하기 위하여 SPSS/PC 18.0Ver. 프로그램을 사용하여 평균 및 표준편차를 산출하였으며, 반복 측정에 의한 이원변량분석을 실시하였다. 주효과

검증결과 상호작용의 효과가 나타날 경우 대응표본 T검증으로 사후검증을 실시하였다. 통계적 유의 수준은  $p < .05$ 로 설정하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 골밀도의 변화

12주간의 저 강도 웨이트 트레이닝을 실시하여 나타난 요골과 척골의 골밀도 변화는 운동전 후 유의차가 나타나지 않았으며, 반복측정에 의한 이원변량분석결과에서도 집단 간, 시점별, 상호작용효과 모두에서 유의차가 나타나지 않았다.

<Table 8> Result of t-test and Repeated Measure ANOVAfor BMD by groups

group		time		t-value	F-value
		pre	post		
radius (mg/cm <sup>2</sup> )	weight training	0.47 ±0.05	0.48 ±0.04	0.71	T = 0.321 G = 0.027
	control	0.47 ±0.03	0.47 ±0.05		
ulna (mg/cm <sup>2</sup> )	weight training	0.39 ±0.04	0.40 ±0.03	.102	T = 0.321 G = 0.027
	control	0.38 ±0.04	0.38 ±0.05		

Values=M±SD

#### 2. 신체조성의 변화

12주간의 저 강도 웨이트 트레이닝을 실시하여 나타난 신체구성의 변화 중 체지방률은 집단과 시점별, 상호작용효과에서 모두 유의한 차이가 나타났다. 사후검증 결과 웨이트 트레이닝 집단에서는 운동전-후 유의한 감소가 나타났지만, 대조군은 유의차가 나타나지 않았다.

체 지방체중은 집단과 시점, 상호작용효과에서 모두 유의차가 나타나지 않았다.

WHR은 집단별 유의차는 나타나지 않았지만 시점별, 상호작용효과에서 모두 유의차가 나타났다. 사후검증 결과 웨이트 트레이닝집단에서 유의한 감소가 나타났지만, 대조군 유의한 차이가

나타나지 않았다.

<Table 9> Result of t-test and Repeated Measure ANOVA for body composition by groups

group		time		t-value	F-value
		pre	post		
Fat (%)	weight	31.64	28.10	5.624*	T = 3.124* G = 2.997* T×G = 9.337***
	training	±4.01	±3.24		
	control	30.97 ±5.17	30.89 ±4.33		
LBM (kg)	weight	36.54	37.29	1.414	T = 0.339 G = 0.667 T×G = 1.028
	training	±2.98	±3.41		
	control	35.26 ±3.66	34.98 ±4.06		
WHR	weight	0.91	0.87	3.441*	T = 3.664* G = 1.024 T×G = 3.994*
	training	±0.31	±0.27		
	control	0.92 ±0.27	0.92 ±0.31		

Values=M±SD

\* : p < .05, \*\*\* : p < .001

## IV. 논 의

### 1. 골밀도의 변화

골다공증은 노화와 관련하여 연령이 증가함에 따라 높은 이환율을 보이고, 50세 이상의 폐경기 이후 여성에게서 주로 발병되며, 에스트로젠 결핍과 영양상태 부족(칼슘 및 비타민 D), 운동 부족 등 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 골 질량의 감소가 현저하게 나타날 때 발생하는 만성질환이라 할 수 있다(Kwon Jeong-hyeon, Choi Cheol-sun, 2006). 또한, 골다공증은 심혈관질환의 위험요인을 증가시키며, 상호관계에 있어 유의한 상관관계를 나타내기도 한다(Baldini, Mastropasqua, Francucci & Derasmo, 2005). 이에 Yamaguchi, et al(2002)은 골밀도가 심혈관 질환의 위험요인인 혈중지질의 HDL-C과 양의 상관관계를 나타내며, TC, TG 및 LDL-C과 음의 상관관계를 나타낸다고 보고하기도 하였다. 하지만, 이러한 골다공증과 심혈관질환은 건전한 생활습관을 포함한 규칙적

인 신체활동으로 예방이 가능하다(Kemmler, et al., 2004).

뼈는 칼슘이나 인과 같은 무기질과 뼈에 관여하는 국소적 호르몬의 작용에 의하여 대사기능과 동적인 운동에 의해서 하중의 부하나 체중의 부하에 대한 지지와 기계적 자극에 의하여 운동 역학적인 기능을 가지고 있다(Park Hyeon-tae, 1996). 또한 청소년기에 최대 골량을 최대화하고 장년기의 골감소에 대한 위험인자를 제거하기 위해 신체운동을 통하여 골의 발육을 향상시키고 체중부하로서 활기찬 운동을 지속할 경우 성인이 되어서도 골밀도가 증가될 수 있다고 하였다(Choi Won-tak, 2002).

Kim Woo-Sun, et al(2007)은 폐경 후 적어도 7년 이상 에스트로젠을 사용한 여성에서 대조군에 비해 유의한 골밀도의 상승이 관찰되었으며, 36-65세 이상의 여성 9,704명을 대상으로 한 연구에서는 현재 호르몬 대체요법 시행중인 대상자만 30~40% 정도의 골절위험도가 감소된다고 보고하였다. 과거 사용자의 경우는 비록 폐경 직후 호르몬대체요법을 시작하거나 폐경 후 10년 이상 장기간 사용하더라도 골절의 상대적 위험도를 감소시키는 효과는 없다고 하였다. 이는 호르몬 대체요법으로 골다공성 골절을 예방하기 위해서는 매우 장기적으로, 지속적으로 사용해야 할 것임을 시사하고 있다

골밀도의 증가를 위해서는 이러한 호르몬 요법 또한 치료방법중의 하나이겠지만 운동을 실시하는 방법이 골밀도 이외에 다른 기관들의 건강상태를 유지할 수 있는 효과적인 방법으로 생각된다.

12주간 지속적으로 웨이트 트레이닝을 실시한 본 연구결과 요골골밀도는 운동전 0.47±0.05%에서 운동 후 0.48±0.04mg/cm<sup>2</sup>로 0.01gram 증가하였지만, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 척골 골밀도는 운동전 0.39±0.04 mg/cm<sup>2</sup>에서 운동 후 0.40±0.03 mg/cm<sup>2</sup>로 0.01 gram 증가하였지만, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지

않았다.

Yoon Gyeong-ja(2003)는 골다공증 약물을 섭취하는 골다공증 노인 34명을 대상으로 1년간 유산소운동과 저항성운동을 실시한 결과 다리(leg), 체간(trunk), 늑골(ribs), 골반(pelvis) 및 척추(spine)의 골밀도가 증가하였다고 보고하였으며, Shin Youn-Jeoung(2010)은 65세 이상 남, 녀 노인을 대상으로 골다공증 예방운동을 시행한 결과 요골의 T-score가 개선되고, 골반(pelvis)과 체간(trunk)의 골밀도가 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

또한 Guethmundsdottir, Oskarsdottir & Sigurethsson(2003)과 Winters & Snow(2006)는 골다공증 노인을 대상으로 규칙적인 운동을 실시한 결과 척추(spine), 대퇴(femur) 및 요추(lumbar)의 골밀도가 증가하였으며, 운동을 하지 않는 대조군은 감소하였다고 보고하여 본 연구 결과와는 상반된 결과를 제시하였다. 이러한 결과는 본 연구의 운동기간이 짧았기 때문으로 생각되며, 보다 장시간의 운동을 실시할 경우 본 연구에서 비록 큰 폭은 아니지만 소량 증가한 부분을 생각해 본다면 장기간의 웨이트 트레이닝은 골밀도를 유지 및 소량을 상승폭을 나타낼 수 있을 가능성이 제시되었다.

궁극적으로 장기간의 규칙적인 복합운동은 골다공증 노인의 신체 부위별 골밀도 개선 개선에 있어 웨이트 트레이닝은 긍정적인 역할을 할 수 있는 것으로 추론 할 수 있다. 또한 최근에는 골다공증의 문제가 중요시되고 있는 추세이므로 골다공증의 발생기전과 해결방안에 대해 보다 효율적인 전략을 수립하여 골다공증과 만성질환으로 인한 비용 및 사망률을 감소시키고, 수명연장 및 삶의 질을 향상시킬 수 있는 체계적인 연구가 계속되어야 할 것으로 사료된다.

## 2. 신체조성의 변화

연령의 증가에 따라 신체구성의 변화는 영양상태, 기능적 능력, 만성질환의 위험과 관련이 깊기

때문에 노인들의 건강에 중요한 요소이다(Kuk, Lee, Heymsfield, & Ross, 2005). 또한 노화와 연관된 생리적 변화는 신체활동이 억제되었을 때 발생하는 변화와 유사하기 때문에 노화의 영향 중 대부분은 생물학적 과정이라기 보다는 비 활동에 의해 나타나는 것으로 볼 수 있다(Bortz, 1982).

체지방률은 체중에서 지방이 차지하는 비율로서 호르몬 대사의 차이와 운동량의 차이로 남여에 따른 표준치가 다르다. 남성의 표준 체지방률은 약 15%이며, 여성은 약 25%로서 보통 남자는 지방비율이 20~25%이상, 여자의 경우 30%이상일 때 비만으로 칭한다(Lee Seung-Mi, 2002). 또한 지속적이고 규칙적인 유산소운동은 칼로리의 회전을 증가시켜 체지방량을 감소시키는데 효과적인 것으로 보고 되고 있다(Park Hyeon-tae, 1996).

본 연구 결과, 체지방률은 운동전 31.64±4.01%에서 운동 후 28.10±3.24%로 3.54% 감소하였으며, 통계적으로도 유의한 감소가 나타났고, 체 지방체중은 운동전 36.54±2.98kg에서 운동 후 37.29±3.41kg로 0.75kg 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그리고 WHR은 운동전 0.91±0.31%에서 운동 후 0.87±0.27%로 0.4% 감소하였으며, 통계적으로도 유의한 감소가 나타났다.

Yu Choon-Hie, Park In-Ja(1991)는 노인여성을 대상으로 최대심박수의 60~70%로 40분간 주3회, 24주간 에어로빅 실시와 칼슘보충을 실시한 결과 체지방률의 경우, 운동군은 운동전31.0±1.90 %에서 운동 후 26.6±2.51%로 감소하였고, 비교군은 운동전31.3±1.92%에서 36.6±2.13%로 운동후 증가를 보고하여 본 연구와 상반된 결과를 제시하였다.

또한 Kim Eun-jeong(2005)은 65~75세의 고령여성을 주당 3~4회씩 12주간 유산소 운동과 저항성 운동을 실시한 결과 체중이 57.78±7.83 kg에서 56.24±5.93kg으로 유의하게 감소하고 체지방률은

32.95±2.45%에서 31.07±3.96%로, BMI도 운동전 42.61±2.31 kg/m<sup>2</sup>에서 운동 후 23.71±1.71kg/m<sup>2</sup>로 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

이러한 결과는 운동을 실시하는 대상자에 따라서 운동기간이 신체구성의 변화에 중요한 변인이 될 수 있다는 것을 알 수 있으며, 특히 노인의 경우 생리학적, 병리학적인계가 있기 때문에 저강도 운동이 체중과 체지방에 영향을 주기 위해서는 장기간 지속적인 운동실시가 필요할 것이다.

따라서 본 연구의 12주간의 웨이트 트레이닝은 신체구성 변화에 충분한 영향을 줄 수 있는 운동 프로그램이고, 일반적으로 웨이트 트레이닝 프로그램은 연구대상, 연구기간, 운동 강도를 조절하여 운동처방이 가능하므로 비만 고령여성에게도 적합한 운동프로그램으로 생각되어 진다.

근육량은 체수분과 단백질의 합을 의미하는데 근육에는 수분이 73.3%로 인종과 성을 막론하고 거의 일정하고 따라서 수분의 양을 통하여 근육량을 알 수 있으며 보통 근육의 양이 많을수록 건강하다고 한다(Choi Dong-cheol, 2004).

LBM은 지방을 제외한 순수 체중을 말하며 주로 뼈, 근육, 내장기관 등의 무게를 말한다. LBM이 많다는 것은 신체의 에너지 대사 능력이 우수하다는 것을 의미한다. 체 지방체중률은 대학생의 경우 평균적으로 여자는 체중의 75%를 차지한다는 보고와 비교해 보면, A그룹이 42.80kg, B그룹이 41.13kg으로 유사하게 나타났다고 보고하였다(Kim Gi-bong, Kim Hui-seon, 1999).

WHR은 대사성질환, 심혈관계 질환, 당뇨병 등의 성인병 발병률과 정상관의 관계를 가지고 있는 변인이며(Baldini, Mastropasqua, Francu -cci, & D'Erasmus, 2005), 최근 성인병의 발병률이 높아짐에 따라, 내장지방에 대한 중요성이 강조되고 있는 실정이므로(Hanley, 2002), 성인병 예방을 위한 장기적인 안목에서 노인의 WHR 관리는 중요한 부분이 될 수 있을 것이다.

## V. 결론

본 연구는 여성노인의 신체조성 및 골밀도의 변화에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위해 규칙적인 운동을 실시하지 않는 여성노인 중 실험에 자발적으로 참여기를 원하는 65세 이상의 여성 10명을 대상으로 하여 12주간 저 강도 웨이트 트레이닝을 실시한 후 신체조성과 골밀도를 측정 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 12주간 저 강도 웨이트트레이닝이 여성노인의 요골 골밀도와 척골골밀도에 효과가 없는 것으로 나타났다.

2. 12주간 저 강도 웨이트트레이닝을 실시한 결과 체지방률과 WHR은 유의한 감소가 나타나며, 체 지방체중은 유의차가 나타나지 않았다.

저강도 저항운동이 여성노인의 신체구성과 골 밀도에 미치는 영향에 대하여 연구한 결과 요골과 척골의 골밀도에 유의차는 나타나지 않았지만 증가한 경향을 바탕으로 할 때, 저강도 저항운동을 장기적으로 실시할 경우 골밀도의 긍정적인 변화를 나타낼 수 있을 것으로 판단된다. 또한 신체구성에서도 비록 체 지방 체중의 증가는 나타나지 않았지만 체지방률과 WHR이 효과적으로 감소한 부분을 볼 때 여성노인의 성인병완화 및 예방에 효과적인 운동방법이 될 수 있을 것으로 사료된다.

## References

- Baldini, V. · Mastropasqua, M. · Francucci, C. M. & D'Erasmus, E.(2005). Cardio -vascular disease and osteoporosis. *Journal of Endocrinological Investigation*, 28, 69-72.
- Bortz, W. M.(1982). Disuse and Aging. *JAMA*, 248, 1203~1208.
- Chi, M. M. Y. · Hintz, C. S. · Coyle, E. F. · MartinIII, W. H. · Ivy, J. L. · Nemeth, P. M. · Holloszy, J. O. & Lowry, O. H.(1983). Effect of

- detraining on enzyme of energy metabolism in individual human muscle fibers. *American Journal of Physiology*, 244, 276~287.
- Choi Mi-ja(1998) A Study to Verify Factors of Dance Therapy Program That Was Developed by Fundamental Motions of Ganglyung Mask Dance. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, 13(1), 155~168.
- Day, M. L. · McGuigan, M. R. · Brice, G. & Foster, C.(2004). Monitoring exercise intensity during resistance using the session RPE scale. *Journal of Strength conditioning research*, 18(2), 353~358.
- Egan, A. D. · Winchester, J. B. · Foster, C. & McGuigan, M. R.(2006). Using session RPE to monitor different methods of resistance exercise. *Journal of Sports Science Medical*, 5, 289~295.
- Eisenmann, J. C. · Wickel, E. E. · Welk, G. J. & Blair, S. N.(2004). Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood The Aerobic Center Longitudinal Study(ACLS). *American Heart Journal*, 149(1). 46~53.
- Geffken, D. F. · Cushman M. · Burke G. L. · Polak, J. F. · Sakkinen, P. A. · Tracy, R. P.(2001). Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. *American journal of epidemiology*. 153, 242~250.
- Guethmundsdottir, S. L. · Oskarsdottir, D. & Sigurethsson, G.(2003). Bone mineral density and adipose tissue distribution: influence of age and sex. *The American journal of clinical nutrition*. 81, 1330~1334.
- Ham In-yeop · Yu Seung-hui · Lee Man-gyun(2004). Comparison of body composition, physical fitness, and pulmonary function between Taichichuan trained men and untrained men. *Korean journal of physical education*, 43(6), 531~541.
- Jeon, Eom-bong · Jeon, Jong-won(2003). The Effect of Circuit Weight Training of 12-Week on the Improvement of Cardiopulmonary. *Korean Journal of Physical Education*, 42(6), 837~848.
- Jeong, Hee-Sun(1996). The study on the Lumbar Spine BMD in Dancer. Graduate School of Education Yonsei University, masters thesis.
- Kemmler, W. · Lauber, D. · Weineck, J. · Hensen, J. · Kalender, W. & Engelke, K.(2004). Benefitsof 2years of intense exercise on bone density, physical fitness, and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women. *Archives of Internal Medicine*, 164, 1084~1091.
- Kim, Deok-jae · Kang, Yeong-ho · Ko, Jeong-min · Song, Yeong-gi · Kim, Gi-su(2005). Within the normal reference range serum TSH level and BMD Correlation in after monopause woman. *The Korean Association Of Internal Medicine*, 1, 282.
- Kim, Eun-jeong(2005). The effects of the aerobic exercise training with resistance exercise on body composition and inflammation response in the elderly women. *Korean journal of physical Education*, 44, 441~451.
- Kim, Gi-bong · Kim, Hui-seon(1999). Comparative Analysis of Body composition and Cardiopulmonary functions in collegiate Korean Dancers by Dance Careers. *KyungSung University Bulletin*, 20(1), 466.
- Kim, Seon-ho · Kim, Dong-hui · Ko, Yeong-ho · Kim, Seong-chil · Choi, Seok-jun(2001). Effect of resistance exercise for 10 weeks of blood lipids, GH and IGH-1 in obesity girl students. *Exercise science*, 10(1), 57~68.
- Kim, Woo-Sun · Yoon, Byung-Koo · Kim, Ji-Young · Choi, Doo-Seok · Lee, Je-Ho · Kim, Joo-Han · Kim, Kwang-Won · Min, Yong-Ki(2007). Effect of Hormone Replacement Therapy on Bone Mineral Density in Korean Postmenopausal Women over the Age of 60. *Journal of Menopausal Medicine*, 13(2), 114~122.
- Kong, Mi-Kyung(2002). The Effect of Korean Traditional Dance on Bone density and Estrogen of Women at the Menopause. Graduate School of Education Sookmyung Women's University, masters thesis.
- Kuk, J. L. · Lee, S. · Heymsfield, S. B. & Ross, R.(2005). Waist circumference and abdominal physical activity in 70year- old Icelandic women. *Laeknabladid*, 89(7), 585~593.
- Kwon, Jeong-hyeon · Choi, Cheol-sun(2006). The Effect of 12 Weeks Combined Exercise Program on blood lipid profiles and bone mineral density (T-score) in the Older Women. *The Korean Society of Sports Science*, 15(4), 611~619.
- Lee, Seung-Mi(2002). The Effect of Basic Physical



- Fitness Training on Body Composition in Student Preparing for Entrance Examination of the Department. Graduate School of Education Bukyung National University, masters thesis.
- Moon, Chae-ryeon(2001). A Comparison on Body Composition and Circulation Function and Blood Flow of Each Type in University Dancers after Gradual Exercise Loading. The Korean Society of Sports and Leisure Studies, 16, 355.
- Park, Hui-myeong · Chae, Hong-won · Kim, Jae-gun · Ryu, Mi-yong(1989). With Particular Reference to the Fourth and Fifth Decades=A Study of the Body Composition of Urban Adults. Korean Journal of Physical Education, 28(2), 2013~2028.
- Park, Hyeon-tae(1997). The Effect of Jogging Exercise on Aerobic Power and Bone Mineral Density in Post Menopausal Women. Graduate School of Education DongA University, masters thesis.
- Park, Woo-Kyu(2008). Functional Development : Comparison of Health-related physical Fitness, Inflammatory Markers and Anti-oxidative Capacity after Swimming and Resistance Exercise Program between premenopausal and postmenopausal Women. Journal of Physical Growth and Motor Development, 16(2), 117~124.
- Shin, Youn-Jeoung(2010). The effects of long-term exercise programs on Bone Mineral Density variables in elderly people. 12(2), 247~257.
- Winters-Stone, K. M. & Snow, C. M.(2006). Site-specific response of bone to exercise in premenopausal women. Bone, 39(6), 1203~1209.
- Yamaguchi, T. · Sugimoto, T. · Yano, S. · Yamauchi, M. Sowa, H. · Chen, Q. & Chihara, K.(2002). Plasma lipids and osteoporosis in postmenopausal women. Endocrine Journal, 49(2), 211~217.
- 
- Received : 30 October, 2015
  - Revised : 17 Decdmbere, 2015
  - Accepted : 29 December, 2015