

# 한국무용활용프로그램이 비만여성노인의 Irisin과 Biochemical Bone Markers에 미치는 영향

노현식\* 창원시립예술단

본 연구의 목적은 비만여성노인을 대상으로 한국무용을 적용시켰을 경우 아이리신과 생화학적 골대사지표에 미치는 영향을 규명하기 위함이다. 연구대상은 체지방률이 30%이상인 65세 이상의 비만여성노인 16명을 한국무용 집단 8명, 대조집단 8명으로 구분하였다. 연구결과 체지방률은 한국무용프로그램 적용에 따라 운동 후 유의하게 감소하고, 상호작용효과를 보였으며, 한국무용프로그램집단에서 체중의 유의한 감소와 체지방 체중의 변화가 없었던 것으로 미루어 볼 때 긍정적인 신체구성의 변화가 나타난 것으로 판단된다. 아이리신은 한국무용프로그램 적용에 따라 프로그램적용 후 유의하게 증가하였고, 상호작용효과를 보여 항 노화효과에 긍정적인 반응을 보인 것으로 생각된다. 오스테오칼신은 상호작용효과를 보였으며, 운동전·후의 비교결과 한국무용프로그램적용집단에서 유의한 증가를 보였다. 따라서 본 연구에서 실시한 한국무용프로그램은 비만여성노인의 신체구성의 개선, 아이리신과 생화학적 골대사지표의 개선에 도움을 줄 수 있는 프로그램으로 생각된다.

**주요어** : 한국무용, 비만여성노인, 아이리신, 생화학적 골 대사지표

## I. 서론

인간의 수명이 늘어나고 있다는 사실은 개인에게 있어서는 매우 긍정적인 변화일 수 있지만 고령화로 인한 사회적 문제의 시각에서 관찰하였을 경우 사회전반적인 생산능력 감소, 빈곤노인 및 기성세대의 노인부양금 가중과 같은 어려운 문제점이 도출될 수 있는 실정이다(안병권, 김기호, 육승환, 2017).

개인의 수명증가로 인한 급속한 고령화를 막을 수 있는 방법은 없지만, 연령이 증가하더라도 건강한 생활을 유지할 경우 의료비 절감과 경제적 독립을 유지할 수 있어 고령화에 따른 문제점을 최소화 시킬 수 있을 것이다(손종철, 이동렬, 정선영, 2016).

노화로 인한 부정적 신체변화 중 비만, 골다공증 및 근 감소증이 동시에 발현되는 증상은 신체활동의 감소로 이어지며(Liu, Ilich, Brummel-Smith, & Ghosh, 2014), 이는 낙상으로 인한 골절위험성 증가, 질환율과 사망률 증가의 형태로 발현될 수 있다(Ormsbee, et al., 2014). 이러한 위험성을 감소시킬 수 있는 대표적인 방법으로 규칙적인 신체활동이 권장되며(WHO, 2009), 50~75%의 운동 강도로 주 4회 이상의 규칙적인 운동을 실시할 경우 노화로 인해 손실된 체력증진을 위한 적극적 치료전략으로 보고되었다(ACSM, 2011).

고령자의 규칙적 운동실시는 여러 가지 긍정적 변화를 일으킬 수 있으며, 체지방감소, 골밀도증가 및 근질량 개선으로 인하여 독립적인 생활을 영위할 수 있는 기회가 될 수 있다(Binkley & Buehring, 2009).

체지방, 근육량, 골밀도와 높은 관계가 있는 것으로 알려진 아이리신은 근육의 활동으로 인해 자극을 받는 요소

\* 교신저자 : [midi38@naver.com](mailto:midi38@naver.com)

로서(Boström, Wu, Jedrychowski, Korde, A., Ye, Lo, Rasbach, Bostrom, Choi, Long, Kajimura, Zingaretti, Vind, Tu, Cinti, Højlund, Gygi, & Spiegelman, 2012), 골 형성세포의 생성 및 활성화(Colaianni, Cuscito, Mongelli, Oranger, Mori, Brunetti, Colucci, Cinti, & Grano, 2013), 근 합성 능력의 기초가 될 수 있는 호르몬분비의 활성화(Boström, et al., 2012)에 효과가 있다. 또한 아이리신은 렙틴과 아디포넥틴의 균형적 분비를 통해 지방 대사를 활성화 시킬 수 있는 마이오카인(Lecke, Morsch, & Spritzer, 2011)으로서 여성노인의 운동의 효과를 종합적으로 관찰하기 위한 변인으로 적절할 것으로 생각된다.

골 관련 질환은 노년기의 대표적 질환으로 관심이 높아지고 있다. 여성의 경우 폐경기 이후 골밀도가 유의하게 감소되어 골다공증에 대한 위험도가 증가되며(Riggs & Melton, 1986), 조기폐경과 평균수명의 연장으로 인해 일생의 40%이상을 폐경 후의 상태로 생활하고 있어 남성보다 4배 이상 골 질환에 시달리고 있다(Ministry of Health & Welfare, 2010).

골다공증 진단을 위하여 이중 에너지 흡수 방사선 계측기(DEXA)를 이용하고 있지만, 이 측정법은 골 소실 정도를 반영하는 수준일 뿐 골 교체율의 진행현황에 대한 정보를 반영하지 못하고 있다(Arnaud, 1966). 하지만 상대적으로 골 대사 지표는 측정시점의 골 교체율을 나타낼 수 있어 골다공증 치료에 도움을 줄 수 있는 실질적인 지표가 될 수 있다(Melton, Thamer, Ray, Chan, Chesnut, Einhorn, Johnston, Raisz, Silverman, & Siris, 1997).

비만여성노인을 대상으로 운동중재에 따른 신체적 변화를 관찰한 선행연구에서는 이들의 특성을 고려하여 가벼운 유산소성 운동효과에 대하여 초점을 맞추고 있다. 한국무용을 낮은 강도로 적용할 경우 견관절이나 무릎 관절, 발목 관절 운동을 하는데 무리를 주지 않아 관절이 약한 노인에게 적당한 운동이라고 할 수 있으며(임지유, 2019), 심폐기능(송인경, 1992), 하지근력(이영란, 1999)과 평형성 향상(허진영과 이현경, 2000)에 도움을 주는 효과가 보고되었다. 또한 체력적 부담으로 인해 발생할 수 있는 부상의 우려를 최소화함과 동시에 신체의 발달을 촉진시킬 수 있는 것으로 알려져(홍계희, 2007), 여성노인에게 적용시킨 연구가 다수이지만 주로 심폐기능(홍예주, 2015), 혈액성분(정진욱, 김수미, 2011), 항 노화호르몬(권세정, 양승원, 2015), 대사증후군(신원태, 권오석, 2018)관련 연구에 집중되어 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 비만여성노인에게 한국무용을 적용하여 삶의 질에 있어 실질적으로 중요한 요소로 평가되는 비만, 골 건강 및 근 합성 능력과 높은 관련이 있는 변인으로 알려진 아이리신과 골 대사 지표의 변화에 어떠한 영향을 미치는지 알아봄으로서 비만여성노인의 삶의 질 개선에 효과적인 운동방법을 알아보하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 대상

본 연구대상자는 P광역시 S구 노인복지센터에 등록되어 있으며, 최근 2년 이내 입원 이상의 질환을 앓지 않은 대상자 중 체지방률이 30%이상인 65세 이상의 비만여성노인 20명으로 하였다. 집단구분은 한국무용집단 10명, 대조집단 10명으로 하였으며, 실험도중 개인사정으로 한국무용집단 2명, 대조집단 2명이 실험을 중단하여 최종 총 16명을 대상으로 연구를 진행하였다. 프로그램 실시장소는 S구 국민체육센터에서 12주간 진행하였으며, 본 연구의 참여프로그램 이외에 다른 운동실시를 금지하였다. 전체 대상자에게 실험도중 참가를 중단해도 무방하다는 동의서를 받은 후 연구의 목적과 프로그램에 대한 설명을 실시하였다. 연구대상자의 기초적인 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 대상자의 신체적 특성

구분	인원(N)	연령(세)	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)	체지방체중(kg)
한국무용활용프로그램집단	8	67.37±2.06	155.50±4.98	67.87±3.35	34.25±2.25	44.62±2.57
대조집단	8	68.37±2.38	152.25±5.11	67.07±2.91	32.87±2.34	45.02±2.44

## 2. 측정방법

### 1) 신체구성 검사

신체구성 검사는 체성분 분석기(Body composition In body 720, 2009, Korea)를 이용하였으며, 12시간의 공복을 유지한 상태로 측정 장소 도착하여 30분 이상의 안정을 취하였다. 그 후 속옷만 착용하여 신장(cm), 체중(kg), 체지방률(% fat), 체지방체중(kg)을 측정하였다.

### 2) 혈액분석

혈액 분석은 S의료재단에 의뢰 하였으며, 전체 대상자는 12시간 공복상태를 유지한 후 당일 오전 9시에 혈액검사 장소에 도착 한 후 30-40분간 안정을 취하였다. 혈액채취 부위는 상완 주정맥(antecubital vein)에서 1회용 주사기를 이용하여 15ml를 채취한 후, 각 분석항목에 따라 항 응고 처리된 튜브에 보관하였으며, 3,000rpm에서 10분간 원심 분리 후 혈장과 혈청을 각각 분리하여 -70 °C로 냉동 보관하였다.

아이리신은 Assay kit(Phoenix Pharmaceuticals, #EK-067-16, Burlingame, CA), FNDC5는 Assay kit(Phoenix Pharmaceuticals, #EK-067-19, Burlingame, CA)를 이용하여 효소면역분석법(enzyme immunoassay; EIA)으로 분석하였다. 골 대사 마커 중 골 형성지표인 오스테오칼신(Osteocalcin, immulite 2000; USA)은 Liaison 25(OH) vitamin D Total Kit(Diasorin, USA)를 이용하여 화학발광면역측정법(chemiluminescent immunoassay; CLIA)으로 분석하였고, 골 흡수지표인 NTx는 Osteomark® NTx serum kit(Wampole Laboratories, Princeton, NJ, USA)를 이용하여 분석하였다.

## 3. 운동방법

본 연구의 한국무용프로그램은 여성노인의 신체적, 정서적 특성을 고려하여 전통가락을 바탕으로 하였다. 장단은 굿거리와 자진모리장단에 맞추어 발 디딤과 팔 사위 움직임으로 구성하였으며, 민요 새타령에 맞추어 동작을 실시하였다. 또한 4주단위로 운동동작 및 운동시간을 점증적으로 운동량을 증가시키는 방법으로 한국 무용프로그램을 구성하였다. 운동 빈도는 12주간 주 4회(월, 화, 목, 금) 실시하였다. 준비운동과 정리운동은 동일한 방법을 실시하였으며, 대상자가 여성노인임에 따라 부상방지를 위하여 3km/hr의 속도로 트레드밀 10분 걷기와 전신스트레칭 10분을 각각 실시하였다. 1일 본 운동시간은 1-4주 30분, 5-8주 35분, 9-12주는 40분간 진행하였다. 운동 강도는 목표심박수(Target Heart Rate: THR=((최대심박수-안정시심박수)×운동강도)+안정시 심박수를 기준으로 하여 55-65% 수준으로 설정하였으며, 이와 함께 주관적 운동강도(RPE)는 조금 힘들다~힘들다 수준(RPE: 13-16)의 범위 내에서 실시하였다. 구체적으로 1-4주는 THR 55%, RPE 13-14, 5-8주는 THR 60%, RPE 14-15, 9-12주는 THR 65%, RPE 15-16수준의 범위에서 프로그램을 진행시킴으로서 운동강도 설정에 따른 개인차를 최소화시키기 위해 노력하였다.

프로그램 실시도중 개인체력으로 인해 프로그램의 진행이 힘들 경우 잠시 휴식을 취한 후 운동을 재계하였다. 준비운동과 정리운동은 트레드밀 걷기와 스트레칭을 10분간 동일하게 실시하였다. 한국무용프로그램은 <표 2>와 같다.

표 2. 한국무용프로그램

주	한국무용 동작(주 4회)	운동강도 (RPE / THR%)
준비운동	·트레드밀 걷기 10분(3km/h), 전신 스트레칭 10분(등, 목, 팔, 어깨, 가슴, 복부, 무릎, 발목, 손목)	
1-4주 (30분)	·발 스텝(디딤, 2걸 디딤, 3걸 디딤) ·아랫사위, 옆사위, 윗사위 ·S자 걸음하기 ·앞뒤로 빨리 걷기	13-14 / 55%
5-8주 (35분)	·발 스텝(디딤, 2걸 디딤, 3걸 디딤, 잔걸음) ·아랫사위, 옆사위, 윗사위, 머릿사위, 걸치기사위 ·어깨춤, 시선 바꾸며 어르기, 새타령 ·여미는 사위, 퇴머리사위, 접머리사위,	14-15 / 60%
9-12주 (40분)	·발 스텝(디딤, 2걸 디딤, 3걸 디딤, 잔걸음) ·아랫사위, 옆사위, 윗사위, 머릿사위, 걸치기사위 ·어깨춤, 시선 바꾸며 어르기, 새타령 ·여미는 사위, 퇴머리사위, 접머리사위 ·짚은걸음 후 제자리뛰기, 까치걸음 후 제자리돌기, 딛고 뛰고 딛고 돌기	15-16 / 65%
정리운동	·트레드밀 걷기 10분(3km/h), 전신 스트레칭 10분(등, 목, 팔, 어깨, 가슴, 복부, 무릎, 발목, 손목)	

4. 자료처리

자료처리는 SPSS 21.0 Program을 사용하여 평균 및 표준편차를 산출하였고, 주 효과 검증을 위하여 반복측정에 의한 이원변량분석(two-way ANOVA with repeated measure)을 실시하였다. 상호작용효과가 있을 경우 집단 간 독립 시점별 t-검증과 대응표본 t-검증을 실시하여 운동효과에 따른 차이를 검증하였다. 유의수준은  $p < .05$ 로 하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 신체구성의 변화

체중의 주 효과 검증결과 집단 간, 상호작용효과의 유의차는 나타나지 않았지만 시점별 유의차가 나타났다. 각 집단별 운동전·후의 비교결과 한국무용집단에서 유의하게 감소되었다( $t_{1,7}=2.440, p=.031$ ). 체지방율의 주 효과 검증결과 집단 간 유의차는 나타나지 않았지만, 시점별유의차가 나타나 운동전·후의 사후검정을 실시한

표 3. 신체구성의 평균, 표준편차 및 반복측정에 의한 이원변량분석결과

구분	한국무용활용프로그램집단			대조집단			Source	F
	프로그램전	프로그램후	t	프로그램전	프로그램후	t		
체중(kg)	67.87±3.35	67.07±2.91	2.440*	67.12±2.53	66.73±2.99	1.144	T	6.044*
							G	.138
							T×G	.765
체지방률(%)	34.25±2.25	32.87±2.34	8.147***	34.37±2.97	34.27±3.08	.328	T	17.877**
							G	.327
							T×G	13.358**
체지방체중(kg)	44.62±2.57	45.02±2.44	-1.637	44.04±2.46	43.86±2.91	.490	T	.255
							G	.454
							T×G	1.739

T: Time of the main effect, G: Group the main effect, T×G: Interaction effect

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ .

t=paired t-test value.

결과 한국무용집단에서 유의하게 감소되었다( $t_{1,7}=8.147, p=.001$ ). 또한 한국무용프로그램 적용에 따른 상호작용 효과가 나타났다. 제지방체중은 집단과 시점별 상호작용효과에서 모두 유의차가 나타나지 않았다. 신체 구성의 변화는 <표 3>과 같다.

### 2. 아이리신의 변화

아이리신의 주 효과 검증결과 집단 간 유의차는 나타나지 않았지만, 시점별 유의차가 나타나 운동전·후의 사후검정을 실시한 결과 한국무용집단에서 유의하게 감소되었다( $t_{1,7}=8.147, p=.001$ ). 또한 한국무용프로그램 적용에 따른 상호작용효과가 나타났다. 아이리신의 변화는 <표 4>와 같다.

표 4. Irisin의 평균, 표준편차 및 반복측정에 의한 이원변량분석결과

구분	한국무용활용프로그램집단			대조집단			Source	F
	프로그램전	프로그램후	t	프로그램전	프로그램후	t		
Irisin (ng/ml)	125.50±16.87	133.12±14.46	-3.411*	127.62±21.34	128.62±20.41	-.505	T G T×G	8.334* .017 4.917*

T: Time of the main effect, G: Group the main effect, T×G: Interaction effect

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

t=paired t-test value.

### 3. 골대사 지표의 변화

Osteocalcin의 주 효과 검증결과 집단 간, 시점별 유의차는 나타나지 않았다. 한국무용프로그램 적용에 따른 상호작용효과가 나타났으며, 운동전·후의 비교결과 한국무용집단에서 유의하게 감소되었다( $t_{1,7}=-2.451, p=.029$ ). NTx의 주 효과 검증결과 집단 간, 시점별, 상호작용효과 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 골 대사 지표의 변화는 <표 5>와 같다.

표 5. 골대사지표의 평균, 표준편차 및 반복측정에 의한 이원변량분석결과

구분	한국무용활용프로그램집단			대조집단			Source	F
	프로그램전	프로그램후	t	프로그램전	프로그램후	t		
Osteocalcin (ng/ml)	21.93±4.09	24.61±5.11	-2.451*	24.37±5.80	24.11±5.26	.460	T G T×G	3.837 .153 5.688*
NTx (pg/ml)	39.81±5.05	37.62±4.18	3.805	34.88±10.05	34.83±8.35	.053	T G T×G	4.115 1.139 3.756

T: Time of the main effect, G: Group the main effect, T×G: Interaction effect

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ .

t=paired t-test value.

## IV. 논 의

본 연구는 12주간의 한국무용을 적용하여 아이리신과 골대사지표의 변화를 관찰함으로써 비만여성노인의 건강개선을 위한 중재방안 중 한국무용의 효과를 알아보고자 하였다.

아이리신은 신체활동으로 인한 근 수축 시 근육조직에서 분비되어 백색지방을 갈색지방으로 전환시키는 역할과 저장된 에너지소비량의 증가 및 지방산과 글루코스의 산화를 높이는 역할을 수행하여(Boström, et al., 2012), 비만개선과 대사성질환을 예방할 수 있는 변인으로 알려져 있다.

본 연구결과 12주간의 한국무용프로그램 적용은 체지방율의 유의한 감소 및 비록 유의차는 없었지만 제지방량이 증가되는 경향을 보였으며, 아이리신은 한국무용프로그램 적용 후 유의한 증가를 나타내었으며, 상호작용효과가 나타나 12주간의 한국무용 프로그램 적용 후에는 두 집단 간의 이질성을 나타내어 한국무용프로그램 적용에 따른 변화가 있음을 나타내었다.

Kim, J. H & Kim, D. Y.(2012)는 노인여성을 대상으로 16주간 물병을 이용한 운동을 실시한 결과 아이리신의 유의한 증가를 보고하였고, Miyamoto-Mikami, Sato, Kurihara, Hasegawa, Fujie, Fujita, Sanada, Hamaoka, Tabata, & Iemitsu(2015)은 남성노인을 대상으로 8주간 지구성운동을 실시한 연구에서도 아이리신의 유의한 증가를 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 이와 상반된 선행연구결과 중 아이리신은 낮은 강도의 유산소 운동보다 높은 강도의 유산소 운동이나 고강도의 스프린트 운동을 실시할 경우 보다 높은 분비율이 보인다고 하였지만(Tsuchiya, Ando, Goto, Kiuchi, & Yamakita, 2014), 본 연구에서 적용한 중강도 수준의 리듬감 있는 한국무용의 적용에도 유의한 변화가 나타났다. 이러한 결과는 개인의 체력수준차이와 연관이 있는 것으로 생각되며, 비만여성노인에 있어서는 부상의 위험이 높은 고강도 운동을 실시하지 않더라도 자신의 체력에 맞는 적절한 신체활동 만으로도 아이리신의 분비증가를 유도할 수 있는 결과가 도출된 것이다.

본 연구결과는 아이리신의 역할 중 노화 진행 조절에 관여한다는 결과(Rana, Arif, Hill, Aldred, Nagel, Nevill, Randeve, Bailey, Bellary, & Brown, 2014)를 일부 뒷받침 해 줄 수 있으며, 비만여성노인에게 있어 한국무용적용은 아이리신 농도를 증가시킬 수 있는 긍정적인 역할의 수행이 가능할 수 있음을 시사하는 것이다. 하지만 본 결과를 일반화하기 위해서는 노인에게 적합한 저 강도 및 중강도 운동을 다양하게 적용한 지속적 연구의 필요성이 있을 것으로 판단된다.

고령자의 경우 골 형성 지표와 골 흡수 지표가 동시에 증가하는데, 이는 골 소실이 발생할 경우 소실된 뼈를 보완하기 위해 골 형성지표가 동반 상승되는 것에 기인된다고 하였다(Garnero, Sornay-Rendu, Chapuy, & Delmas, 1996). 이러한 노화현상을 지연시키기 위해 운동중재법의 효과가 다수 보고되고 있으며, 규칙적인 신체활동은 골 재건을 결정하는 중요한 요인 중 하나로 알려져 있다(Mcguigan, Murray, Gallagher, Davey-Smith, Neville, Van't Hof, Boreham, & Ralston, 2002).

운동으로 인한 골 대사 지표의 변화는 운동의 종류, 강도, 기간 및 빈도에 따라 골대사활성에 차이를 보일 수 있으며(Humphries, Newton, Bronks, Marshall, McBride, Triplett-McBride, Häkkinen, Kraemer, & Humphries, 2000), 근·골격계에 직접적으로 가해지는 일정 강도이상의 부하를 적용하였을 경우 적응과정으로서 골대사활성이 보다 효과적으로 변화된다고 하여 운동 강도의 중요성을 부각시켰다(Ljunghall, 1986).

하지만 저항성 운동 형태인 밴드운동의 경우 Osteocalcin의 유의한 차이를 나타나지 못하였고, 고강도의 저항성운동을 실시하여도 유의차가 없다는 결과가 제시되었다(Woitge, Friedmann, Suttner, Farahmand, Müller, Schmidt-Gayk, Baertsch, Ziegler, & Seibel, 1998). 이에 반하여 고령여성에게 유무산소 복합운동을 적용시킨 박상갑(2006)은 Osteocalcin의 유의한 증가를 보고하였다.

무용이라는 큰 범위 내에서 볼 때 한국무용과 유사한 댄스스포츠를 60-85%HRmax의 강도로 폐경기 여성에게 적용한 결과 Osteocalcin의 유의한 증가와 함께 골 흡수 지표인 CTx도 유의한 증가를 보여(황예선, 오수일, 이웅배, 2014), 신체활동의 형태 및 강도에 따라 골대사지표의 변화에도 다양한 결과가 보고되고 있다.

본 연구에서는 비만여성노인에게 한국무용을 THR 55-65% 수준, RPE 13-16의 수준을 주 4회 빈도로서

증강도 수준의 한국무용프로그램을 적용한 결과 여성노인의 Osteocalcin에 의미 있는 증가가 나타났다.

자신이 보유한 체력수준보다 높은 강도의 운동이 적용될 경우 골 형성을 일시적으로 떨어뜨리고 골 흡수를 증가시켜 골 형성을 억제할 수 있다고 보고한 Katharina 등(2009)의 결과와 본 연구결과를 바탕으로 할 때, 본 연구에서 제시된 한국무용프로그램은 체력의 예비기능이 적은 비만여성노인들의 골 대사에 효과적인 방법이 될 수 있을 것으로 생각된다.

## V. 결 론

본 연구는 체지방률이 30% 이상인 여성노인 16명을 대상으로 12주간의 한국무용프로그램을 적용하여 신체구성, 아이리신, 생화학적 골대사 지표를 분석한 결론은 다음과 같다.

체지방률은 한국무용프로그램 적용에 따라 운동 후 유의하게 감소하고, 상호작용효과를 나타내었으며, 한국무용프로그램집단에서 체중의 유의한 감소와 체지방 체중의 변화가 없었던 것으로 미루어 볼 때 긍정적인 신체구성의 변화가 나타난 것으로 판단된다. 따라서 한국무용프로그램 적용은 노인의 비만해소에 효과적인 프로그램이 될 수 있는 것으로 생각된다.

아이리신은 한국무용프로그램 적용에 따라 프로그램적용 후 유의하게 증가하였고, 상호작용효과를 나타냄으로써 항 노화효과에 긍정적인 반응을 보인 것으로 생각된다.

오스테오칼신은 상호작용효과를 보였으며, 운동전·후의 비교결과 한국무용프로그램적용집단에서 유의한 증가를 보였다. 따라서 본 연구에서 실시한 한국무용프로그램은 비만여성노인의 신체구성의 개선, 아이리신과 생화학적 골대사지표의 개선에 도움을 줄 수 있는 프로그램으로 생각된다.

## 참고문헌

- 권세정, 양승원(2015). 한국무용 운동이 노인 비만여성의 심혈관질환 위험인자, 노화관련 호르몬에 미치는 영향. 한국무용과학회지, 32(4), 113-121.
- 박상갑(2006). 복합트레이닝과 일상신체활동이 고령자의 최대산소섭취량, 근량과 전신골밀도 및 전도 위험인자에 미치는 영향. 대한스포츠의학회지, 24(2), 200-210.
- 송인경(1992). 한국무용이 사회교육에 미치는 영향. 숙명여자대학교 대학원 미간행 석사학위논문.
- 손종철, 이동렬, 정선영(2016). 인구고령화의 경제적 영향 및 정책과제. 한국경제연구 34(2), 153-191.
- 신원태, 권오석(2018). 노인여성의 한국무용 참여가 노인체력과 대사증후군 위험요인에 미치는 영향. 한국무용연구, 36(2), 151-169.
- 안병권, 김기호, 육승환(2017). 인구고령화가 경제성장에 미치는 영향. 경제분석, 23(4), 1-33.
- 이경숙, 강덕호(2014). 한국무용을 이용한 춤 체조가 중·노년여성의 기능성 체력 및 골밀도에 미치는 영향. 한국무용과학회지, 31(1), 169-184.
- 이영란(1999). 무용요법이 노인의 신체적, 심리적 특성에 미치는 효과. 가톨릭대학교 대학원 미간행 박사학위논문.
- 임지유(2019). 한국무용과 요가 복합운동이 여성노인의 노화관련체력과 노화호르몬에 미치는 영향. 창원대학교 대학원 미간행 박사학위논문.
- 정진옥, 김수미(2011). 12주 한국무용참여가 당뇨병과 고혈압 노인여성의 순환계와 혈액성분에 미치는 영향. 한국운동재활학회지, 7(3), 73-80.
- 허진영, 이현경(2000). 무용전공과 경력이 평형성과 자동자세제어에 미치는 영향. 한국체육학회지, 39(4), 1072-1078.

- 홍계희(2007). 노인들이 선호하는 신체활동과 여가만족의 관계. *한국여가레크리에이션학회지*, 31(3), 273-284.
- 홍예주(2015). 한국무용이 비만여성노인의 비만관련 변인과 심폐기능에 미치는 효과. *한국무용과학회지*, 32(2), 103-114.
- 황예선, 오수일, 이웅배(2014). 댄스화 급 높이에 따른 댄스스포츠 실사가 폐경기 비만여성의 Adipocytokines 및 골대사에 미치는 영향. *한국무용과학회지*, 31(2), 211-225.
- ACSM.(2011). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore. Williams & Wilkins, 219-220.
- Binkley, N., & Buehring, B. (2009). Beyond FRAX®: It's time to consider "sarco-osteopenia". *Journal of Clinical Densitometry*, 12(4), 413-416.
- Boström, P., Wu, J., Jedrychowski, M. P., Korde, A., Ye, L., Lo, J. C., Rasbach, K. A., Bostrom, E. A., Choi, J. H., Long, J. Z., Kajimura, S., Zingaretti, M. C., Vind, B. F., Tu, H., Cinti, S., Höglund, K., Gygi, S. P. & Spiegelman, B. M. (2012). A PGC1- $\alpha$ -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature*, 481(7382), 463-468.
- Colaïanni, G., Cuscito, C., Mongelli, T., Oranger, A., Mori, G., Brunetti, G., Colucci, S., Cinti, S. & Grano, M. (2013). Irisin enhances osteoblast differentiation in vitro. *International Journal of Endocrinology*, 2014.
- Garnero, P., Sornay-Rendu, E., Chapuy, M. C., Delmas, P. D.(1996). Increased bone turnover in last postmenopausal women is a major determinant of osteoporosis. *Journal of bone and mineral research*, 11, 337-349.
- Humphries B, Newton RU, Bronks R, Marshall S, McBride J, Triplett-McBride T, Häkkinen K, Kraemer WJ, Humphries N.(2000). Effect of exercise intensity on bone density, strength, and calcium turnover in older women. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(6), 1043-1050.
- Katharina, K. S., Markus, T., Gottfried, H. S., Katerina, S., Antonia, L. M., Stephan, G., Christof, E., & Peter, P.(2009). A 246 km continuous running race causes significant changes in bone metabolism. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 10, 1016-1021.
- Kerschman-Schindl, K., Thalmann, M., Sodeck, G. H., Skenderi, K., Matalas, A. L., Grampp, S., Ebner, C., & Pietschmann, P.(2009). A 246-km continuous running race causes significant changes in bone metabolism. *Bone*, 45(6), 1079-1083.
- Kim, J. H & Kim, D. Y.(2012). Aquarobic exercises improve the serum blood irisin and brain-derived neurotrophic factor levels in elderly women. *Experimental gerontology*, 104, 60-65.
- Lecke, S. B., Morsch, D. M., & Spritzer, P. M. (2011). Leptin and adiponectin in the female life course. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44(5), 381-387.
- Liu, P. Y., Ilich, J. Z., Brummel-Smith, K., & Ghosh, S. (2014). New insight into fat, muscle and bone relationship in women: determining the threshold at which body fat assumes negative relationship with bone mineral density. *International journal of preventive medicine*. 5(11), 1452-1463.
- Ljunghall, S., Joborn, H., Roxin, L. E., Rastad, J., Wide, L., Akerström, G.(1986). Prolonged low-intensity exercise raises the serum parathyroid hormone levels. *Journal of clinical endocrinology and diabetes.(Oxf)*. 25(5), 535-542.
- Mcguigan, F. E., Murray, L., Gallagher, A., Davey-Smith, G., Neville, C. E., Van't Hof, R., Boreham, C., Ralston, S. H. (2002). Genetic and environmental determinants of peak bone mass in young man and women. *Journal of bone and mineral research*, 17, 1273-1279.
- Melton, L. J. 3rd, Thamer, M., Ray, N. F., Chan, J. K., Chesnut, C. H. 3rd, Einhorn, T. A., Johnston, C. C., Raisz, L. G., Silverman, S. L., & Siris, E. S.(1997). Fractures attributable to osteoporosis: report from the National Osteoporosis Foundation. *Journal of bone and mineral research*, 12, 16-23.
- Ministry of Health & Welfare(2010). *The third Korea National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES IV)*. Seoul, Korea.
- Miyamoto-Mikami E, Sato K, Kurihara T, Hasegawa N, Fujie S, Fujita S, Sanada K, Hamaoka T, Tabata I, Iemitsu M.(2015). Endurance training-induced increase in circulating irisin levels is associated with reduction of abdominal visceral fat in middle-aged and older adults. *Public Library of Science one*, 10(3), 1-12.
- Ormsbee, M. J., Prado, C. M., Ilich, J. Z., Purcell, S., Siervo, M., Folsom, A., & Panton, L. (2014). Osteosarcopenic obesity:



- the role of bone, muscle, and fat on health. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 5(3), 183-192.
- Rana, K. S., Arif, M., Hill, E. J., Aldred, S., Nagel, D. A., Nevill, A., Randeve, H. S., Bailey, C. J., Bellary, S., & Brown, J. E.(2014) Plasma irisin levels predict telomere length in healthy adults. *Age*, 36(2), 995-1001.
- Riggs, B. L., Melton, L. J. 3rd.(1986). Involutional osteoporosis. *Immune memory for abnormal self and immunosurveillance*, 314, 1676-1686.
- Tsuchiya, Y., Ando, D., Goto, K., Kiuchi, M., Yamakita, M. et al. (2014). High-intensity exercise causes greater irisin response compared with low-intensity exercise under similar energy consumption. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 233(2), 135-140.
- Woitge, H. W., Friedmann, B., Suttner, S., Farahmand, I., Müller, M., Schmidt-Gayk, H., Baertsch, P., Ziegler, R., & Seibel, M. J.(1998). Changes in bone turnover induced by aerobic and anaerobic exercise in young males. *Journal of bone and mineral research*, 13(12), 1797-1804.
- World Health Organization.(2009). *Interventions on diet and physical activity: WHAT WORKS*.

ABSTRACT

---

## The Effect of Korean Dance Program on Irisin and Biochemical Bone Markers in Obesity Elderly Women

Roh, Hyun-Sik *Changwon Performing Art Group*

The purpose of this study is to identify the effect of applying Korean dance to obese middle-aged women on irisin and Biochemical Bone Markers. Participants are 16 obese middle-aged women with 30% and more fat and they were divided into 2 groups which are Korean dance Group with 8 and Control Group with 8. The result of this study shows Body Fat Percent was higher in Korean dance Group than in Control Group, and it significantly decreased in Korean dance Group after exercise. Among groups, Irisin was significantly higher in Korean dance Group than in Control Group after exercise and in before-and-after exercise comparison, it showed significant decrease in Korean dance Group after exercise. Among groups, Osteocalcin was significantly higher in Korean dance Group than in Control Group after exercise and in before-and-after exercise comparison, it showed significant decrease in Korean dance Group. NTx showed no significant change. Therefore, it is considered that Korean dance applied in this study is a program which can help to improve body composition, irisin, and Biochemical Bone Markers in obese elderly women.

**Key words** : Korean Dance, Obesity Elderly Women, Irisin, Biochemical Bone Markers

---

논문투고일: 2019. 09. 06  
논문심사일: 2019. 10. 11  
심사완료일: 2019. 10. 19