

자이브 댄스운동이 비만중년여성의 체성분, 동맥경화지수 및 아포지단백질에 미치는 영향*

이채산** 원광대학교

이 연구는 12주간 자이브 댄스운동이 비만중년여성의 체성분, 혈중지질, 동맥경화지수 및 아포지단백질에 미치는 영향을 알아보기 위하여 J 도내 H 센터의 비만개선프로그램을 개설하여, 체지방률 27% 이상의 비만중년여성 20명을 표집하였다. 댄스운동(60분/3회/12주)집단 10명(43.9±4.2세)과 통제집단 10명(44.7±5.9세)으로 무선배정하였다. G*power 3.0 프로그램을 이용하여 효과크기 검증 및 SPSS ver. 24.0(IBM Corp.) 프로그램을 이용하여 반복측정에 의한 일반선형방정식의 이원변량분석 및 Pearson 상관계수로 검증하였다. 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 체성분의 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레 비는 댄스운동 12주 후 댄스운동집단이 통제집단보다 감소하였고 통계적으로 유의미하게 나타났다($p<.001$, $p<.01$, $p<.05$). 둘째, 동맥경화지수의 TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C 비율은 댄스운동 12주 후 댄스운동집단이 통제집단보다 감소하였고 통계적으로 유의미하게 나타났다($p<.001$). 셋째, Apo A-1농도는 댄스운동 12주 후 댄스운동집단이 통제집단보다 증가하였고 통계적으로 유의미한 차이가 없었다($p>.05$), 반면 Apo B농도와 Apo B/Apo A-1비율은 감소하였으며 통계적으로 유의미하게 나타났다($p<.001$). 넷째, 댄스운동 12주 후 Apo A-1농도와 HDL-C농도의 증가는 Apo B/Apo A-1비율, LDL-C농도, LDL-C/HDL-C 비율을 감소시키는 유의한 상관관계가 나타났다($p<.05$). 이상의 결론을 종합해 볼 때, 비만중년여성들의 자이브 댄스운동은 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레 비 및 동맥경화지수의 감소를 통하여 아포지단백질에 긍정적인 영향으로 나타났다. 또한 이 댄스운동은 흥미를 동반하며 비만 개선을 통하여 심뇌혈관 질환의 예방에 기여할 것으로 사료된다.

주요어 : 비만중년여성, 자이브댄스, 체성분, 동맥경화지수, 아포지단백질

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

중년기 여성들의 대표적인 건강상 문제는 비만, 동맥경화, 심뇌혈관 경색, 고혈압 등 만성질환의 증가 현상이다(보건복지부, 2014). 또한 중년기는 신체의 발육발달이 정점을 거쳐 서서히 퇴화하는 시기로 체력의 저하가 나타나면서 만성질환의 유병률이 증가되는 시기이다(한명석, 2011). 특히 중년여성의 비만은 혈관의 동맥경직 현상이 나타나고 시간이 경과되면서 동맥경화증에 의한 심뇌혈관 질환 발병으로 이어진다(Blacher & Safar, 2005). 질병관리본부(2018)는 2016~2018년의 국민건강영양조사에서 40~50대의 비만율은 28.7%로 나타났다고 보고하고 있다. 이렇듯 비만 유병률의 증가와 함께 심뇌혈관 질환에 의한 사망률 및 그 위험도가 높고, 심각성이 매우 크다고 볼 수 있다(통계청, 2017).

비만과 동반되는 고지혈증은 죽상경화증의 가장 중요한 위험인자로 알려져 왔고, 죽상경화에 따른 동맥질환

* 이 연구는 2018년도 원광대학교 교내연구지원비에 의하여 연구되었음.

** 교신저자 : leecsdk@wku.ac.kr

역시 혈청 내 TG 및 LDL-C 수준이 증가될수록 위험도가 높아지고, HDL-C 수준이 증가될수록 위험도가 낮아진다(Azizi, 2011). 최근에는 동맥질환의 위험을 나타내 주는 새로운 발병 지표로 혈장 동맥경화지수(Atherogenic index of plasma: AIP)를 사용하고 있다. 이 지수는 동맥경화로 인한 심혈관계 위험을 평가하거나 발생을 예측하는 지표로서 TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C비율이 이용된다(Colquhoun, et al., 2004). 이 질환의 TC/HDL-C비율이 남성의 경우 5.0, 여성의 경우 4.0을 초과하면 그 위험성이 더욱 증가된다고 보고하였다(김경한, 박계순, 이한준, 2010; Safeer & Ugalat, 2002). 이 비율을 이용한 동맥경화지수는 다른 혈중지질보다 HDL-C의 증감에 많은 영향을 받게 되고, 심뇌혈관 질환에 유병률을 높이는 부정적 요인이기 때문에 HDL-C 변인의 중요성을 인식해야 한다(Chapman, Assmann, Fruchart, & Sirtori, 2004).

심혈관계 질환은 복잡한 기전에 의하여 질환 발생 가능성이 높기 때문에 위험 요소를 제거하거나 부정적인 영향을 감소시켜야 된다는 다수의 연구결과(권종성, 박종성, 2010; 고기준, 2014; 이항범, 2014)에 의하면, 규칙적이고 장기간의 유산소 운동은 비만중년여성의 신체조성, 혈중지질, 동맥경화지수에 긍정적 효과가 있다고 보고하였다. 특히 유산소 운동은 TG와 LDL-C의 감소와 HDL-C 농도의 증가를 유도하여 혈중 지질의 구성 비율을 긍정적으로 개선할 수 있으며(Booth, Gordon, Carson, & Hamilton, 2000), 심혈관계 질환의 발생 위험도를 낮출 수 있다고 밝히고 있다(김남익, 감영일, 최건식, 김창규, 2001; 김경한 등, 2010). 또한 이와 관련된 선행연구들의 중년여성 비만개선을 위한 방법으로 흥미를 가미한 레크리에이션 댄스, 댄스스포츠 및 필라테스 운동 등 운동강도 지표가 최대심박수의 백분율(40~70%)에 해당하는 유산소성 운동(ACSM, 2006)이 발표되었다(남상남, 안상현, 김종혁, 2008; 김용규, 이경희, 2012; 이진옥, 정석암, 김찬양, 2019).

선행연구에서 밝혔듯 혈중지질은 이러한 심뇌혈관계 질환 발생의 예측인자로 사용되어져 왔으나, 최근에는 혈중 아포지단백질(apolipoprotein)에 대한 관심과 보다 신뢰할 수 있는 예측인자로 사용되고 있다. 아포지단백질 A-1(이하, Apo A-1)은 HDL-C의 가장 큰 구성 요소이고, 아포지단백질 B-100(이하, Apo B)는 암죽미립(chylomicron)에 존재하며 TG가 풍부한 VLDL-C과 LDL-C의 지방세포에 축적된다(Barter & Rye, 2006). 그렇기 때문에 Holme, Aastveit, Jungner, & Walldius(2008)는 Apo B/Apo A-1비율은 지방대사 이상을 평가하는 지표일 수 있으며, 심혈관계 질환의 발생을 예측하는데 있어서 혈중지질보다도 유용하다는 연구가 있다(이지애 등, 2010). 현재까지는 의학 분야에서 임상적 의미를 파악하는 연구는 발표되고 있으나 운동처방 분야, 신체적 웰니스 분야 등에서는 아직 비만중년여성의 아포지단백질에 관한 연구는 매우 드문 실정이다. 이에 이 연구에서는 규칙적인 신체활동을 통한 Apo A-1, Apo B농도 및 Apo B/Apo A-1비율의 변화를 관찰하고 규칙적인 유산소 운동강도에 따라 차이가 있다는 선행연구를 토대로 자이브 댄스운동의 실효성을 모색할 필요성을 가지게 되었다.

이 연구는 체지방률 27% 이상의 비만중년여성의 12주 간 자이브 댄스운동을 수행하도록 한 후, 체성분, 혈중지질의 개선을 통하여 그 변인들과의 직접적으로 관련지어지는 동맥경화지수와 아포지단백질에 미치는 영향 및 혈중지질과 아포지단백질과의 상관관계 결과를 바탕으로 그 관련성을 확인하여 댄스운동이 효과적으로 이루어질 수 있는 기반 및 댄스운동 프로그램 개발의 기초자료를 제공하는데 그 목적을 두고 있다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

이 연구는 2016년 3월 J도 소재의 H 센터에서 비만중년여성을 위한 댄스운동 프로그램을 개설하여, 체지

방률 27% 이상의 대상을 모집하였다. 최근 6개월 간 규칙적인 신체활동이 있거나 의학검사를 통하여 특이한 질병이 있고, 신체활동 준비상태 질문지(PAR-Q)를 통하여 이상이 있는 6명을 제외시켰으며 최종 20명을 모집하였다. 집단 분류는 자이브 댄스운동(60분/3회/12주)집단 10명(43.9±4.2세)과 통제집단 10명(44.6±5.9세)으로 무선배정하였으며, G*power 3.0 프로그램을 이용하여 최소 연구대상자 수를 확인한 결과, 선정된 대상자 수의 타당성이 확인되었다(효과크기: .73, p: .05, 통계검증력: .92). 피험자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다. 피험자들에게 연구목적과 실험과정을 충분히 설명한 후 윤리적 보호를 위해 서면동의를 받았으며, 실험 과정에서 거부할 경우에는 언제든지 중단할 수 있음을 설명하였다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

구분	댄스집단(n=10)	통제집단(n=10)	t
연령(세)	43.9±4.2	44.6±5.9	.375
체중(kg)	68.6±3.8	71.4±4.0	-.1591
BMI(kg/m ²)	27.1±2.9	28.8±3.0	-1.278
체지방률(%)	32.7±4.4	34.3±4.1	-.819
허리둘레(cm)	84.1±4.4	84.0±2.8	.067
수축기혈압(mmHg)	129.7±5.3	129.0±3.9	.336
이완기혈압(mmHg)	94.3±4.5	92.7±4.1	.1132
glucose(mg/dl)	106.9±9.5	105.7±5.5	.346

평균±표준편차, 효과크기: .73 유의수준: .05 통계적 검증력: .92

2. 실험 설계

1) 예비실험 및 절차

자이브 댄스운동의 운동강도 설정을 위해서 피험자들의 최대심박수(220-나이)를 구하고, Karvonen's formula(%여유심박수: %HRR)에 의한 운동자각도(RPE: 12~13 '약간 힘들다')에 해당하는 목표심박수(THR)를 산출하였다. 실험처치 전 피험자들을 대상으로 운동자각도에 대하여 이해하도록 교육시켰으며, 운동 중 운동자각도(12~13)를 명확하게 인지하고 유지하도록 하였다.

2) 자이브 댄스운동 프로그램 및 절차

이 연구에 사용된 댄스운동은 영국왕실무도교사(ISTD)의 협의회 프로그램의 라틴댄스 자이브(jive) 댄스운동 50번까지를 일반인이 쉽게 수행할 수 있도록 루틴을 수정 및 보완하여 18 동작으로 재구성하였으며 음악을 선정하고 CD에 저장하였다(표 2). 파트너 선정은 서로 교감이 원만한 피험자로 하였으며, 실험처치 전 2주 동안 자이브 댄스루틴을 완전하게 습득하도록 동영상을 반복 시청하였다.

댄스운동 중 심박수 측정은 무선 심박수측정기(polar Electro, Finland)를 사용하였다. 전극 벨트를 왼쪽가슴 부위에 송신기 본체를 부착시키고 왼쪽 손목에는 수신기를 착용시켰다. 자이브 댄스운동 후 수신기의 심박수를 확인하여 평균을 냈다. 댄스운동기간 중 1~6주차는 40~45%HRR(RPE 11~12), 7~12주차는 45~50%HRR(RPE 12~13)의 운동강도를 재조정하였다.

표 2. 자이브 댄스운동의 프로그램

순서	자이브 댄스 배열 및 동작	운동시간 (분)	운동기간 (주)	운동빈도 (회/주)	운동강도 (%)
I	basic in place				
II	fall away rock				
III	falla way throw away				
IV	change of hand behind back				
V	link rock		1~6주		40~45%HRR (RPE 11~12)
VI	change of place right ro lift	1~XVIII			
VII	change of place liftt ro right	루틴			
VIII	americian spin	10분×4세트			
IX	link rock	(40분)		3회/주	
X	promenade walk slow and quick	세트 간			
XI	change of place right to left stop and go	휴식(1분)			
XII	whip throw away	(총			
XIII	hip bump	40~45분)			
XIV	link rock		7~12주		45~50%HRR (RPE 12~13)
XV	mooch				
XVI	fall away throw away				
XVII	windmill				
XVIII	spanish arm				

3) 자이브 댄스운동 전개 방법 및 피험자 통제

준비운동으로 스트레칭을 통하여 5~10분 동안에 주요 관절들을 유연하게 풀어주고, 특히 발목과 무릎 등은 수축-이완 방법으로 움직임 범위(ROM)를 증가시켰다. 자이브 댄스루틴 시에는 1동작에서 18동작(10분)을 4세트, 세트 간 휴식(1분) 총 40~45분간으로 구성하였다. 피험자들이 순서와 동작을 실수하지 않도록 시연 강사와 함께 실시하면서 동시에 언어적 피드백을 제공하였다. 동시에 피험자 각각의 목표심박수가 감소되지 않도록 독려하였으며(RPE 11~13), 본 운동 40~45분 후 정리운동으로 5~10분간 가벼운 스트레칭으로 심신을 완화시켰다.

이 연구의 실험집단은 아침 8시, 점심 12시, 저녁 19시 시간대에 식사하도록 권유하였다. 또한 약물 및 카페인류 등 섭취를 철저히 규제하였고, 실험조건 이외의 어떤 운동 프로그램 참여와 자의적 개인 운동을 통제 하였다. 통제집단 역시 동일하게 가외변인을 통제하였으며, 특히 어떠한 운동도 참여하지 못하도록 하였다.

3. 검사항목 및 방법

1) 체성분의 측정

체성분은 BIA(Inbody 720; Korea)을 이용하여 처치 전과 처치 12주 후, 실험실에 도착한 후 20~30분의 안정을 취한 후 측정하였으며 오염변인이 없도록 측정하기 4시간 이내에는 식음료 및 카페인류 섭취를 금지시켰으며 60~30분 전에는 반드시 배뇨를 시켰다. 허리둘레측정은 줄자를 이용하여 배꼽 부위(갈비뼈와 엉덩뼈 사이)를 확인하고 피험자의 정상적인 날숨 후에 수평둘레를 측정하였다. 허리둘레 비(ratio)는 허리둘레와 엉덩이둘레의 비(Waist-Hip Circumference Ratio)를 산출하였다. 혈압측정은 수은주 혈압계를 이용하여 숙련된 간호사가 2회 측정하여 평균값을 기록하였다.

2) 혈중지질 측정 및 동맥경화지수의 산출

이 실험을 위하여 처치 전과 처치 12주 후, 측정 전날 저녁 식사 이후 12시간 공복 상태를 유지하도록 하

였다. 혈액 채취 1시간 전에 실험실에 도착하여 30분 정도 안정을 취한 후 의료용 침대에 뒤침 자세(supine position)로 바로 누운 상태에서 전완정맥에서 일회용 주사기를 이용하여 약 10ml씩 채혈하였다. 이 정맥혈을 SST 튜브에 Clotting 히 위해 30분간 실온에 보관 후 3000rpm에서 10분 동안 원심분리 후 혈청 분리 관에 담아, TC, TG, LDL-C, HDL-C 등 혈중지질을 Roche 8000 C 702(Germany)를 이용하여 BOS 방식으로 분석하였고, LDL-C은 공식 $[TC-(HDL-C+TG/5)]$ 을 적용하여 산출하였다. 동맥경화지수는 TC/HDL-C, TG/HDL-C LDL-C/HDL-C비율로 하였다.

3) Apo A-1과 Apo B의 측정

측정과정은 혈중지질 측정 시와 동일하며, 의료용 침대에 뒤침 자세에서 전완정맥에서 일회용 주사기를 이용하여 약 10ml씩 채혈하였다. Apo A-1과 Apo B 측정은 Boehringer Mannheim procedure를 이용하여 면역비탁법으로 측정하였다.

4. 자료처리

이 연구의 자료처리는 SPSS version 24.0(IBM Corp.) 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차의 기술통계량을 산출하였다. 처치 전 집단 간 레빈의 등분산 검증으로 동질성을 확인하였다. 체성분, 혈청지질, 동맥경화지수 및 아포지단백질(Apo A-1, Apo B, Apo B/Apo A-1 ratio) 변인의 유의성 검증은 피험자 간 요인 2개(자이브 댄스운동 유무)와 피험자 내 요인 2개(처치 전 및 처치 12주)의 혼합설계를 통한 반복측정에 의한 일반선형모델의 이원변량분석을 실시하였다. 집단 간과 처치시기 간의 유의한 상호작용이 나타난 경우 사후비교는 독립 t 검증과 대응 t 검증을 실시하였다. 각 변인 간 상관관계를 알아보기 위해서 Pearson 상관분석을 이용하였다. 처치 전과 후 변화율을 평가하기 위하여 delta score($\Delta\% = \text{처치후} - \text{처치전} / \text{처치전} \times 100$)를 산출하였다. 통계처리에 대한 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1. 체성분의 관찰결과

자이브 댄스운동 12주 후 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레, 허리둘레 비 변인에서 피험자 내 주효과가 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p < .001$), <표 3>과 같다. 체중은 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{1, 18} = 141.190, p < .001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 62.70 ± 4.37 (kg)으로 통제집단은 71.80 ± 4.39 (kg)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p < .001$). BMI는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{1, 18} = 49.728, p < .001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 24.89 ± 2.40 (kg/m²)으로 통제집단은 28.75 ± 3.27 (kg/m²)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p < .01$). 체지방률은 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{1, 18} = 151.574, p < .001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 29.14 ± 4.62 (%)으로 통제집단은 34.29 ± 4.29 (%)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p < .05$). 허리둘레는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차가 나타났으며($F_{1, 18} = 172.422, p < .001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 81.00 ± 4.12 (cm)으로 통제집단은

표 3. 자이브 댄스운동 유무 및 처치기간에 따른 체성분의 변화

종속변인	집단	처치 전	처치 12주	독립 <i>t</i>	Δ%	<i>F</i>
체중(kg)	댄스운동	66.6±3.8	62.7±4.4 [†]	-4.643***	-5.9	G 10.415**
	통제	71.4±4.0	71.8±4.4			T 107.609***
BMI(kg/m ²)	댄스운동	27.1±2.9	24.9±2.4 [†]	-3.006**	-8.5	G 4.584*
	통제	28.8±3.0	28.8±3.3			T 49.728***
체지방률(%)	댄스운동	32.7±4.4	29.1±4.6 [†]	-2.584*	-11.0	G 2.970
	통제	34.3±4.1	34.3±4.3			T 149.885***
허리둘레(cm)	댄스운동	84.1±4.4	81.0±4.1 [†]	-2.117*	-3.7	G 1.002
	통제	84.0±2.8	84.3±2.8			T 117.375***
허리둘레 비	댄스운동	.82±.02	.79±.02 [†]	-2.233*	-3.4	G .190
	통제	.81±.02	.81±.01			T 55.103***
						G×T 64.049***

평균±표준편차, G: 집단 간, T: 처치기간 내, * α .05, ** α .01, *** α .001

G×T: 반복측정에 의한 이원변량분석(집단과 처치기간: 상호작용효과), †: 대응 *t* 유의성 *** α .001

84.32±2.75(cm)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다(p <.05). 허리둘레 비는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차가 나타났으며($F_{18}=64.049$, p <.001), 처치 12주 후 독립 *t* 검증 결과 댄스운동집단은 .79±.02로 통제집단은 .81±.01로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다(p <.05).

2. 혈중지질의 관찰결과

자이브 댄스운동 12주 후 TC, TG, LDL-C, HDL-C 변인에서 피험자 내 주효과가 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며(p <.001), <표 4>와 같다. TC는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=68.313$, p <.001), 처치 12주 후 독립 *t* 검증 결과 댄스운동집단은 184.30±14.58(mg/dl)으로 통제집단은 216.60±4.84(mg/dl)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다(p <.001). TG는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=103.114$, p <.001), 처치 12주 후 독립 *t* 검증 결과 댄스운동집단은 167.20±10.53(mg/dl)으로 통제집단은 187.50±9.37(mg/dl)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다(p <.001). LDL-C는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=177.157$, p <.001), 처치 12주 후 독립 *t* 검증 결과 댄스운동집단은 130.80±7.66(mg/

표 4. 자이브 댄스운동 유무 및 처치기간에 따른 혈중지질의 변화

종속변인	집단	처치 전	처치 12주	독립 <i>t</i>	Δ%	<i>F</i>
TC (mg/dl)	댄스운동	216.1±10.9	184.3±14.6 [†]	-6.651***	-14.7	G 17.253**
	통제	216.2±4.9	216.6±4.8			T 64.961***
						G×T 68.313***
TG (mg/dl)	댄스운동	187.6±8.3	167.2±10.5 [†]	-4.554***	-10.7	G 5.685*
	통제	186.9±9.6	187.5±9.4			T 91.693***
						G×T 103.144***
LDL-C (mg/dl)	댄스운동	150.0±6.4	130.8±7.7 [†]	-6.223***	-13.3	G 10.484**
	통제	149.2±5.6	149.4±5.6			T 169.927***
						G×T 177.157***
HDL-C (mg/dl)	댄스운동	44.4±3.9	52.2±3.6 [†]	-5.303***	17.6	G 9.524**
	통제	44.3±2.3	44.3±5.2			T 34.308***
						G×T 34.308***

평균±표준편차, G: 피험자 간, T: 피험자 내, * α .05, ** α .01, *** α .001

G×T: 반복측정에 의한 이원변량분석(집단과 처치기간: 상호작용효과), †: 대응 *t* 유의성 *** α .001

dl)으로 통제집단은 149.40±5.54(mg/dl)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.001$). HDL-C은 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=34.308, p<.001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 52.20±3.55(mg/dl)으로 통제집단은 44.25±5.19(mg/dl)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p<.001$).

3. 동맥경화지수의 관찰결과

자이브 댄스운동 12주 후 TC/HDL-C비율, TG/HDL-C비율, LDL-C/HDL-C비율 변인에서 피험자 내 주효과가 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p<.001$), <표 5>와 같다. TC/HDL-C비율은 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=41.884, p<.001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 3.56±.37로 통제집단은 4.92±.27로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p<.001$). TG/HDL-C비율은 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=60.615, p<.001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 3.21±.20으로 통제집단은 4.24±.41로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p<.001$). LDL-C/HDL-C비율은 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=27.122, p<.001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 2.52±.24로 통제집단은 3.29±.30(kg)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p<.001$).

표 5. 자이브 댄스운동 유무 및 처치기간에 따른 동맥경화지수의 변화

종속변인	집단	처치 전	처치 12주	독립 t	$\Delta\%$	F
TC/HDL-C	댄스운동	4.9±.5	3.6±.4 [†]	-9.278***	-27.4	G 23.845***
	통제	4.9±.4	4.9±.3			T 49.349***
G×T 41.884***						
TG/HDL-C	댄스운동	4.3±.4	3.2±.2 [†]	-7.190***	-24.7	G 11.868**
	통제	4.2±.4	4.2±.4			T 60.384***
G×T 60.615***						
LDL-C/HDL-C	댄스운동	3.3±.4	2.5±.2 [†]	-6.389***	-23.4	G 13.985**
	통제	3.4±.1	3.3±.3			T 41.047***
G×T 27.122***						

평균±표준편차, G: 피험자 간, T: 피험자 내, * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$
G×T: 반복측정에 의한 이원변량분석(집단과 처치기간: 상호작용효과), †: 대응 t 유의성 *** $p<.001$

4. Apo A-1과 Apo B 농도의 관찰결과

자이브 댄스운동 12주 후 Apo A-1농도, Apo B농도, Apo B/Apo A-1비율 변인에서 피험자 내 주효과가 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p<.001$), <표 6>과 같다. Apo A-1농도는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차가 나타났으며($F_{18}=47.682, p<.001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 142.60±6.02(mg/dl)으로 통제집단은 138.30±4.92(mg/dl)로 감소하였으나 통계적으로 유의미한 차이가 없었다($p>.05$). Apo B농도는 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=75.871, p<.001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스운동집단은 100.60±2.41(mg/dl)으로 통제집단은 104.90±2.08(mg/dl)로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p<.001$). Apo B/Apo A-1 비율은 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($F_{18}=90.109, p<.001$), 처치 12주 후 독립 t 검증 결과 댄스 운동집단은 .71±.02로 통제집단은 .76±.02로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며($p<.01$).

표 6. 자이브 댄스운동 유무 및 처치기간에 따른 아포지단백질의 변화

종속변인	집단	처치 전	처치 12주	독립 <i>t</i>	$\Delta\%$	<i>F</i>
Apo A-1 (mg/dl)	댄스운동	139.3±5.6	142.6±6.0	1.748	2.4	G .938
	통제	139.0±4.7	138.3±4.9		0.0	T 20.146*** G×T 47.682***
Apo B (mg/dl)	댄스운동	106.4±2.9	100.6±2.4 [†]	-4.269***	-5.5	G 1.929
	통제	105.1±2.6	104.9±2.1		0.0	T 87.097*** G×T 75.871***
Apo B/Apo A-1	댄스운동	.77±.02	.71±.02 [†]	-6.024***	-8.3	G 6.550*
	통제	.76±.02	.76±.02		0.0	T 90.107*** G×T 90.109***

평균±표준편차, G: 피험자 간, T: 피험자 내, * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

G×T: 반복측정에 의한 이원변량분석(집단과 처치기간: 상호작용효과), †: 대응 *t* 유의성 *** $p<.001$

5. 처치 12주 후 혈중지질 농도와 아포지단백질 농도와의 상관관계

12주 간 자이브 댄스운동집단의 혈중지질 농도와 아포지단백질 농도와의 상관분석을 실시한 결과는 <표 7>에 제시하였다. 구체적인 변인의 상관성을 살펴보면, LDL-C농도는 Apo B농도($r=.663$, $p<.01$)와의 정적상관으로, 반면 Apo A-1농도($r=-.405$, $p<.05$)와의 부적상관으로 나타났다. LDL-C/HDL-C비율은 Apo B농도($r=.472$, $p<.05$) 및 Apo B/Apo A-1비율($r=.450$, $p<.05$)과의 정적상관으로, Apo A-1농도($r=-.492$, $p<.05$)와의 부적상관으로 나타났다, 한편 HDL-C농도는 Apo A-1농도($r=.422$, $p<.05$)와의 정적상관으로, Apo B/Apo A-1비율($r=-.557$, $p<.05$)과의 부적상관으로 나타났다.

표 7. 처치 12주 후 혈중지질 농도와 아포지단백질과의 상관관계 분석

(n=10)

변인	Apo B	Apo A-1	Apo B/Apo A-1
TC	.260	.309	-.242
TG	.005	-.021	.075
LDL-C	.663**	-.405*	-.173
HDL-C	-.158	.422*	-.557*
LDL-C/HDL-C	.472*	-.492*	.450*

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

IV. 논 의

1. 체성분의 변화

여성은 남성과 달리 임신과 출산 등으로 인하여 급격한 신체적 변화가 나타나며, 특히 중년기의 여성은 난포호르몬과 황체호르몬의 감소로 인하여 근육량이 감소하고 지방이 축적되며 지방분해활동이 저하되어 체지방량이 증가된다(박종임, 김승환, 2017). 이 연구의 자이브 댄스운동 집단의 체성분 변화율의 결과는 체중(-5.9%), BMI(-8.5%), 체지방률(-11.0%), 허리둘레(-3.7%), 허리둘레 비(-3.4%)에서 감소하였으며 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. Janssen, Fortier, Husdon, & Ross(2002)는 비만중년여성의 유산소 운동을 16주 실시한 후 체중, 체지방률, 허리둘레에서 유의한 차이로 보고하였으며, 박종임(2018)의 비만중년여성의 차차차와 자이브 댄스운동 프로그램에서 운동강도(운동자각도 13) 4회/주, 10주간 댄스운동 후 체중(-4.08%), BMI(-4.21%), 체지방률(-8.09%), 체지방률(-4.43%)이 감소되었다고 보고하였다. 김범호

(2017) 역시 비만중년여성(n=10, 나이: 54.12 ± 3.12 세)를 대상으로 벨런스 필라테스 프로그램 실시 12주 후 체지방률(-2.84%), 체질량지수(-1.22%), 복부지방률(-2.25%)을 감소시켰다고 보고하였다. 그 밖의 다수 선행연구에서 유산소성 운동은 비만과 복부 비만에 부적 상관관계를 보였으며(박승순, 2006; 김여진, 이정운, 2015; 조완주, 2015), 체중, 체지방과 독립적으로 국부적인 체지방을 감소시키는 것으로 보고하고 있다(Kang, et al., 2002; Stewart, et al., 2005). 이처럼 전술한 선행연구에서 긍정적인 효과가 있다고 보고함으로써 이 연구의 자이브 댄스운동(45~55%HRR)은 체성분 변화에 긍정적 효과를 나타낸다고 판단된다. 또한 이상의 기술된 선행연구들에서 나타난 체성분의 관찰 값은 운동강도, 운동빈도, 운동시간, 운동형태 및 운동기간 그리고 피험자의 연령 및 체지방률 수준에 따라 차이가 나타나는 것으로서, 이는 아마도 각 변인 간 관련성이 존재할 것이라는 추론을 할 수 있다.

2. 혈중지질의 변화

이 연구에서는 12주 간 비만중년여성들의 45~55%HRR의 자이브 댄스운동에 따른 혈중지질의 변화를 관찰함으로써 운동의 효과를 분석하였다. Han & Lean(2011)은 대사성 증후군인 비만은 TC, TG, LDL-C 높은 수준에 따라 체내의 혈관들이 좁아져서 심뇌혈관 질환을 일으키게 된다. 이 원인은 혈관의 유전자 단백질 합성과정에서 내피세포의 비대, 세포간질 변성, 세포침범, 세포이동 및 비대칭성장의 요소인 내독소(인터루킨-1, 인슐린유사성장 인자-1, 섬유아세포 성장인자) 등이 활성화되기 때문이다(김용규, 이경희, 이채산, 2013). 이 연구의 댄스운동 집단의 변화율은 TC(-14.7%), TG(-10.7%), LDL-C(-13.3%)로 감소한 것으로 나타났으며, 반면 HDL-C(17.6%)은 증가하였다. 선행연구를 보면, 김찬희, 이한웅(2016)의 비만중년여성(나이: 41.63 ± 1.41 세, 체지방률: $37.58 \pm 1.75\%$)의 체간 안정화운동 실시 8주 후 TC(-7.36%), LDL-C(-14.75%), TG(-23.89%)는 감소되고, HDL-C(9.18%)은 증가된 것으로 보고하였다. 강של중, 김병로(2002)의 비만중년여성의 유산소 운동(n=11, 45~60%HRmax, 3회/주, 8주)은 TC(-9.4%), TG(-10.8%), LDL-C(-16.9%)의 감소와 HDL-C(20.2%)의 증가로 보고하였으며, 박종임(2018)의 연구 역시 비만중년여성(나이: 46.66 ± 1.53 세, 체지방률: $33.04 \pm 1.62\%$)의 차차차와 자이브 댄스운동 10주 후 TC(-7.81%), LDL-C(-0.75%), TG(-9.88%)는 감소, HDL-C(12.34%)은 증가로 보고함으로써 이 연구 결과와 일치하였다. 이처럼 유산소 운동인 자이브 댄스 운동은 혈중지질에 긍정적 변화를 가져온 것으로 사료되며, 심뇌혈관 질환의 위험요소를 경감시킬 수 있는 효과적이고 흥미로운 처치수단으로 간주된다.

3. 동맥경화지수의 변화

체지방률이 30%가 넘을 경우 고지혈증과 관상동맥경화 등을 유발시키고, 특히 중년기에 과도한 체지방량은 관상동맥질환 위험인자를 집중시켜 심장질환으로 전이되고 있다고 보고하고 있다(Han & Lean, 2011). 그렇지만 비만중년여성의 규칙적이고 장기간 유산소 운동은 중년기 발생빈도가 높은 동맥경화와 고혈압, 심혈관질환 등 만성대사성 질환 발병률을 감소시킨다(Barnett, Smith, Lord, Williams, & Baumand, 2003). 또한 Sgouraki, Tsopanakis, & Tsopanakis(2001)는 규칙적인 신체활동이 지단백 분해효소를 활성화시켜서 혈액 내 TG나 조직의 지질을 분해하고 TG, LDL-C농도의 감소와 HDL-C농도의 증가로 고지혈증 등 심뇌혈관질환의 예방에 도움을 줄 수 있다고 보고하고 있다. 이에 관상동맥질환의 위험을 나타내는 지표로 동맥경화지수를 사용하고 있는데, 이 지수는 TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C의 비율로서 유력한 지질 예측인자(Scranton, Sesso, Stampfer, Levenson, Burning, & Gaziano, 2004) 지표이다.

Forti & Diament(2006)의 연구 보고에 의하면, 핵심적인 요소는 HDL-C의 농도 수준을 높이는 것이 심뇌혈관 질환의 위험을 감소시킨다고 강조하고 있다. 이처럼 중년여성에게 비만율의 증가는 단순히 체중, IBM, 체지방률 등 비만관련 요소의 수준만 증가하는 것을 의미하는 것이 아니라, 고지혈증, 동맥경화증과 함께 동반됨으로써 심뇌혈관 질환의 발병의 위험이 내포됨을 의미한다(노동진, 임관철, 제갈윤석, 2013). Green 등(2004)의 폐경기 중년 여성의 낮은 HDL-C은 심혈질환에 밀접한 관계성을 확인하고, HDL-C농도를 기준으로 상대적 비율을 정하는 동맥경화지수가 심뇌혈관의 예측에 유력한 요소임을 강조하면서, 운동프로그램 참여 후 HDL-C농도의 유의한 증가를 보고하였다. 이 연구의 자이브 댄스운동집단의 12주 처치 후 변화율은 TC/HDL-C비율(-27.4△%)의 감소를 보였다. 김남익(2011)의 심뇌혈관 질환 보유 노인여성들에게 12주 간 근력운동과 걷기운동의 복합운동을 실시 한 결과 TC/HDL-C비율(-39.4△%)은 감소되었다고 보고하였으며, 정성림(2009)의 체지방률 30% 이상의 비만중년여성에게 12주 간 유산소운동 집단(n=8)의 변화율에서 TC/HDL-C비율(-23.9△%)이 감소한 것으로 보고함으로써 이 연구의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. Tan, Johns, & Glazer(2004)의 제2형 당뇨병환자의 연구에서 뇌혈관 질환은 HDL-C의 감소 및 TG, LDL-C의 증가에 의하여 발병되는데, 특히 TG의 농도 증가 및 TG/HDL-C비율이 증가되었다고 보고하였다. 이 연구의 댄스운동 집단은 12주 처치 후 변화율에서 TG/HDL-C(-24.7△%) 감소로 나타났다. 서정훈, 김종후, 김상철(2014)의 연구에서 BMI가 $26.58 \pm 3.04 \text{kg/m}^2$ 인 중년여성(n=22, 55.54 ± 2.69 세)의 운동강도 40~70HRmax의 유산소운동과 순환운동의 복합운동 실시 24주 후 변화율에서 TG/HDL-C(-16.6△%)비율은 감소하였고, 이향범, 정원정, 권오석(2018)은 체지방률 30% 이상의 중년여성을 대상으로 60~70%HRmax(60분), 3회/주의 유산소운동과 근력운동을 결합한 운동의 처치 12주 후 변화율에서 TG/HDL-C비율(-9.6△%)은 감소한 것으로 나타나, 이 연구의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. Dobiasova & Frolich(2001)의 연구에서 혈장 동맥경화 지수는 $\log(\text{TG}/\text{HDL-C})$ 에 의해 산출되며 이 지수는 동맥경화 위험 영역을 추정하는 강력한 지표인데, TG 증가 및 TG/HDL-C비율에 영향을 받으며 그 비율이 증가할수록 심혈관 질환에 걸릴 가능성이 높다고 하였다. 이처럼 선행연구에서 밝혔듯 규칙적인 유산소 운동을 통해서 TG 감소와 TG/HDL-C비율을 감소시킴으로써 혈관경화를 방지하고 관상동맥 질환을 예방할 수 있음을 시사한다.

LDL-C은 동맥내벽에 작용하여 동맥경화를 일으키며, HDL-C은 예방인자로서 LDL-C의 흡수를 차단한다(Guerin, Legoff, Lassel, VanTol, Steiner, & Chapman, 2001). 이처럼 LDL-C/HDL-C비율에 있어서 LDL-C은 심뇌혈관 질환을 유발시키는 위험인자라고 할 수 있다. 이 연구의 자이브 댄스운동 집단의 12주 처치 후 변화율에서 LDL-C/HDL-C(-23.4△%)로 감소한 것으로 나타났다. 김용규, 이정운, 이채산(2015)은 비만중년 여성의 유산소운동인 필라테스 운동(40~70%HR, 3회/주)과 저항성 운동(40~70%1RM, 3회/주)을 결합한 복합운동을 12주 간 처치 후 변화율에서 LDL-C/HDL-C(-17.9△%)로 감소하였고, 이향범 등(2018)의 비만중년 여성의 유산소 운동(40~70%HRmax)과 근력운동의 복합운동을 60분, 3회/주, 12주 간 실시한 후 변화율에서 LDL-C/HDL-C(-1.4△%)로 감소한 것으로 나타나, 이 연구 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 다만 변화율의 감소 차이에 있어서는 운동강도 설정의 기준(%HRmax 및 %HRR)의 차이가 있었을 것을 추론하며, 이 운동강도는 추후연구에서 양적인 효과크기를 통계적으로 통합한 메타분석을 통하여 비교함으로써 동맥경화지수의 효과를 모색하는데 중요한 변수로 여겨진다. 아무튼 이 감소현상은 비만중년여성에게 규칙적이고 흥미로운 댄스 운동의 중요성을 입증한 결과이며, 운동은 중년기 이후 여성들의 건강한 삶에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 사료된다.

4. 아포지단백질의 변화

HDL-C의 중요한 구성 단백질인 Apo A-1은 간과 장에서 분비되며 레세틴 콜레스테롤 아실수송체(LCAT) 효소를 활성화시켜 구형의 HDL-C을 만든다. Apo A-1은 또한 간에서 SR-B1를 통해서 콜레스테롤을 간으로

수송하는 콜레스테롤 역수송 과정의 필수요소이며 HDL-C부터 지질 과산화수소를 제거하는 항산화 능력과 항동맥경화 활성화를 가지고 있다(Vaziri, & Liang, 2004). Tromson & Danesh(2006)의 Apo B/Apo A-1 비율과 관상동맥성 심장질환의 연관성에서 간으로 비에스테르화지방산(nonesterified fatty acid) 유입이 증가될 경우 간에서의 Apo B 분비가 증가되고 이화작용에 장애가 생겨 Apo B의 상승을 일으킨다고 보고하였다. 이지애 등(2010)은 Apo B/Apo A-1비율의 증가와 비알콜성 지방간(NAFLD) 발생의 유의한 상관관계가 나타났으며, Apo B/Apo A-1비율의 관찰은 심뇌혈관계 질환의 지표일 뿐 아니라 비알콜성 지방간의 발생을 예측하는 지표로도 사용될 수 있을 것이라고 보고하였다. 또한 Wallenfeldt, Bokemark, Wikstrand, Hulthe, & Fagerberg(2004)는 대사증후군에 대한 Apo B/Apo A-1비율의 변화와 경동맥 내막-중막 두께의 변화에 관한 연구에서 대사증후군의 유무에 있어서 Apo B/Apo A-1비율을 0.90을 임계수준이라고 보고하였으며, Walldius, Jungner, Holme, Aastveit, Kolar, & Steiner(2001)는 높은 수준의 Apo B농도와 Apo B/Apo A-1비율의 치명적인 심근경색의 예측에 관한 연구에서 Apo B/Apo A-1 비율이 남성은 0.90, 여성에서 0.80 이상일 때 심근경색의 고위험군으로 분류하고 있다. 이 연구의 댄스운동 집단의 12주 처치 후 변화율에서 Apo A-1(2.4△%)는 증가였으며, 반면 Apo B(-5.5△%) 및 Apo B/Apo A-1(-8.3△%) 비율은 감소한 것으로 나타났다. 이 연구의 피험자들은 심근경색의 고위험군의 임계치인 0.8(여성) 비율의 경계역에 있는 0.77 ± 0.02 수준에서 0.71 ± 0.02 로 감소되었다. 김원섭, 윤진환(2004)의 12주간 중년여성의 트레드밀 운동(60%HRmax)을 12주 간 실시한 실험군(n=15)에서 Apo A-1(1.2△%)비율이 증가되었으며, Apo B(-12.5△%), Apo B/Apo A-1(-11.1△%)비율은 감소한 것으로 보고하였으며, 박상갑, 윤미숙(2003)은 허혈성 심질환자(n=8)의 유산소 운동(50~60%HRmax, 40분, 3회/주, 36주간)을 실시한 후 Apo A-1(10.7△%), Apo B(-10.3△%), Apo B/Apo A-1(-20.0△%)비율이 감소한 것으로 보고함으로써 이 연구 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 이처럼 유산소 운동은 심혈관계 질환의 예방 및 허혈성 심질환자의 치료에 유효한 효과가 있음을 확인할 수 있었으며, 추후 연구에서 심혈관계 질환 유무에 따라 메타분석을 통한 하위집단분석(sub-group analysis)을 할 필요성을 시사하고 있다.

5. 혈중지질 농도와 아포지단백질 농도와의 상관관계

이 연구에서는 12주 간 비만중년여성들의 45~55%HRR의 자이브 댄스운동에 따른 혈중지질 농도와 아포지단백질과의 상관관계를 확인함으로써 운동의 효과를 분석하였다. 이 연구의 LDL-C는 Apo B 농도와 정적상관으로 나타났으며, 이는 Apo B농도가 증가할수록 LDL-C가 증가된다는 것을 확인할 수 있었다. HDL-C는 Apo A-1농도와 정적상관을, Apo B/A-1비율과의 부적상관으로 나타났으며, 이는 Apo A-1농도가 증가할수록 HDL-C이 증가된다는 Barter & Rye(2006)의 보고와 일치함으로써 이 연구를 뒷받침하고 있다. 또한 LDL-C/HDL-C비는 Apo B농도, Apo B/Apo A-1비율과의 정적 상관으로 나타났으며, 이 변인 역시 Apo B 농도가 증가할수록 LDL-C이 증가되고 이로 인하여 동맥경화지수가 증가 하는 것을 확인할 수 있었다. Forti & Diament(2006)는 동맥경화지수의 핵심적 요소로서 HDL-C농도의 수준에 좌우된다는 보고 및 이효선, 김경엽, 박미영, 윤희상, 최선영, 김성희(2008)의 연구 역시 심장질환자의 일반적 특성으로 LDL-C 농도와 Apo B 농도의 증가 및 HDL-C 농도와 Apo A-1의 증가의 유의미한 관련성이 매우 크다는 보고를 지지하고 있다. 이에 따라 신체활동은 지단백 분해효소를 활성화시키고 HDL-C의 증가에 작용하는 점을 고려해볼 때, 비만중년여성의 자이브 댄스운동은 중강도(45~55%HRR)로써 12주 후 건강한 혈중지질 수준을 유지하고 아포지단백질의 긍정적 수준을 유지할 수 있다고 사료된다.

V. 결 론

이 연구는 J도 소재의 H 센터에 비만개선프로그램을 개설하여 체지방률 27% 이상의 비만중년여성을 표집하였다. 이들의 체성분, 동맥경화지수 및 아포지단백질에 미치는 영향을 알아보기 위한 연구목적으로 수행하였다. 자이브 댄스운동(60분/3회/12주)집단 10명(43.9±4.2세)과 통제집단 10명(44.7±5.9세)으로 무선배정하였다. G*power 3.0 프로그램을 이용하여 효과크기 검증 및 SPSS ver. 24.0(IBM Corp.) 프로그램을 이용하여 반복측정에 의한 일반선형방정식의 이원변량분석 및 Pearson 상관계수로 검증하였다. 그 결론은 다음과 같다.

첫째, 체성분의 체중, BMI, 체지방률, 허리둘레, 허리둘레 비는 댄스운동집단이 통제집단보다 감소하였고 통계적으로 유의하게 나타났다 둘째, 동맥경화지수의 TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C비율은 댄스운동집단이 통제집단보다 감소하였고 통계적으로 유의미하게 나타났다. 셋째, Apo A-1농도는 댄스운동집단이 통제집단보다 증가하였고 통계적으로 유의미한 차이가 없었으나 Apo B농도와 Apo B/Apo A-1비율은 감소하였으며 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 넷째, 댄스운동 12주 후 Apo A-1농도와 HDL-C농도의 증가는 Apo B/A-1비율, LDL-C농도, LDL-C/HDL-C비율을 감소시키는 유의미한 상관관계가 나타났다. 또한 집단 간과 처치시기 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 따라서 이 연구는 비만중년여성들에게 규칙적인 자이브 댄스운동은 심혈관계의 위험인자를 감소시키는 실효성이 있는 운동임을 제시함으로써 흥미를 동반한 비만 개선 프로그램 개발에 영향을 미칠 것으로 기대한다. 향후 후속연구에서는 다양한 피험자들을 대상으로 심층적이고 실증적인 설계를 통한 전향적인 연구가 요구된다.

참고문헌

- 강설중, 김병로(2002). 유산소 운동과 근력 저항 운동이 비만 중년 여성의 신체구성 및 혈중 지질 성분에 미치는 영향. 한국체육과학회지, **11**(1), 441-453.
- 고기준(2014). 복합운동이 중년 비만여성들의 혈청 지질대사와 Adipocytokine에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, **58**, 935-946.
- 권종성, 박종성(2010). 비만 여성의 운동 순서 차이에 따른 신체조성 및 혈청지질농도의 변화. 한국여성체육학회지, **24**(2), 207-216.
- 김원섭, 윤진환(2004). 12주 트레드밀 운동이 중년여성의 O(2max), 혈청 lipoproteins, Apo B와 Apo A1에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, **18**(3), 21-29.
- 김경한, 박계순, 이한준(2010). 대사증후군 여성의 수중과 지상에어로빅 운동이 동맥경화 지수 및 CRP에 미치는 영향. 한국체육학회지, **49**(2), 445-454.
- 김남익, 김영일, 최진식, 김창규(2001). 유산소 운동과 저항성 운동 프로그램이 고령여성의 심혈관계 및 건관절 등속성 근력에 미치는 영향. 한국체육학회지, **40**(2), 547-557.
- 김남익(2011). 심혈관계 질환 보유 노인 여성들의 복합운동이 신체조성, 동맥경화지수 및 혈관 염증 반응에 미치는 영향. 한국스포츠학회지, **9**(2), 407-418.
- 김범호(2017). 비만 중년여성에게 밸런스 필라테스 운동 적용이 비만지표 및 혈중지질변인에 미치는 영향. 한국스포츠학회지, **15**(4), 519-525.
- 김여진, 이정윤(2015). 필라테스와 저항성운동이 비만중년여성의 혈관탄성 및 신체조성에 미치는 영향. 한국무용과학회지, **32**(2), 115-126.
- 김용규, 이경희(2012). 유산소성 운동이 FTO유전자 다형에 따른 비만 남자 대학생들의 아디포넥틴 및 렙틴에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, **47**, 1001-1012.
- 김용규, 이경희, 이채산(2013). FTO 유전자 다형성이 복합운동에 따른 비만남자대학생들의 혈중지질 및 사이토카인에 미치는 영향. 한국운동생리학회지, **22**(1), 11~21.

- 김용규, 이정운, 이채산(2015). 12주 복합운동이 비만중년여성의 염증반응인자 및 동맥경화지수에 미치는 영향. *한국무용과학회지*, **32**(4), 149-162.
- 김찬희, 이한웅(2016). 중년비만여성의 체간 안정화운동이 혈중 지질과 성장호르몬 농도 및 골반 경사각에 미치는 영향. *한국웰니스학회지*, **11**(4), 499-509.
- 남상남, 안상현, 김종혁(2008). 레크리에이션 댄스가 비만 중년여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, **17**(2), 713-721.
- 노동진, 임관철, 제갈윤석(2013). 중년여성의 비만도와 신체구성, 혈중지질 및 동맥경화지수의 관계와 운동 중재프로그램의 효과. *한국웰니스학회지*, **8**(1), 179-188.
- 박상갑, 윤미숙(2003). 장기간 유산소운동이 비만 심장질환자의 좌심실기능과 아포지단백에 미치는 영향. *한국사회체육학회지*, **19**(2), 1215-1226.
- 박승순(2006). 필라테스 운동이 여성들의 복부지방률 및 체지방률 변화에 미치는 영향. *한국무용과학회지*, **13**, 53-60.
- 박종임, 김승환(2017). 유산소운동 트레이닝이 비만 중년여성의 신체구성, 심혈관기능, 인슐린저항성 및 Leptin에 미치는 영향. *한국스포츠학회지*, **15**(4), 413-424.
- 박종임(2018). 댄스스포츠 프로그램이 비만 중년여성의 신체구성, 혈중지질 및 스트레스호르몬에 미치는 영향. *한국스포츠학회지*, **16**(3), 503-512.
- 보건복지부(2014). *보건복지가족통계연보*. 서울.
- 서정훈, 김종휴, 김상철(2014). 복합운동이 고혈압 전 단계 중년여성의 신체구성, 혈압 및 동맥경화지수에 미치는 영향. *한국발육발달학회지*, **22**(1), 37-42.
- 이지애, 장승훈, 민재훈, 김태완, 정우신, 심충남, 허운제, 정미연, 이현아, 조용균, 홍현표(2010). 전당뇨병 환자에서 ApoB/ApoA-1 Ratio와 비알콜성 지방간과의 연관성. *대한내과학회지*, **78**(2), 191-197.
- 이진욱, 장석암, 김찬양(2019). 12주간의 댄스스포츠운동이 비만노인여성의 신체구성, 아이리신, 아디포넥틴 및 혈중지질에 미치는 영향. *한국체육학회지*, **58**(1), 271-284.
- 이효선, 김경엽, 박미영, 윤희상, 최선영, 김성희(2008). 중장년의 혈청 지질 및 아포지단백질의 농도와 관련된 요인 분석. *동아시아식생활학회지*, **18**(6), 949-958.
- 이향범(2014). 중년여성의 신체활동 수준과 운동형태가 대사증후군 위험요인 및 에너지대사에 미치는 영향. *한국발육발달학회지*, **22**(4), 371-380.
- 이향범, 정원정, 권오석(2018). 복합 트레이닝이 중년여성의 건강체력과 동맥경화지수 및 인슐린저항성에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, **27**(4), 957-967.
- 정성림(2009). 순환운동과 유산소운동이 비만 중년여성의 대사성증후군 위험인자 및 동맥경화 지수 변화에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, **18**(1), 1019-1030.
- 조완주(2015). 필라테스 매트 운동프로그램이 비만 여대생의 신체구성, 렙틴, 그렐린과 아디포넥틴에 미치는 영향. *한국체육과학회지*, **24**(4), 1315-1326.
- 질병관리본부(2018). **2016-2018년 국민건강영양조사**. 서울.
- 통계청(2017). **2017년 사망원인통계연보**. 대전: 통계청
- 한명석(2011). 폐경으로 인한 대사증후군. *대한폐경학회지*, **17**(3), 1127-1135.
- ACSM (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Mc Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 7th Edition.
- Azizi, M. (2011). The effect of 6-weeks of aerobic training on serum levels of lipoprotein changes in non-athlete females, *International Journal of pharmacy Teaching and Practices*, **2**(1), 57-60.
- Barnett, A., Smith, B., Lord, S, R, Williams, M., & Baumann, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, **32**(4), 407-414.
- Barter, P. J., & Rye, K. A. (2006). The rationale for using apo A-1 as a clinical marker of cardiovascular risk, *J Intern Med* **259**, 447-454.
- Blacher, J., & Safar, M. E. (2005). Large-artery stiffness, hypertension and cardiovascular risk older patients. *National Practice Cardiovascular Medicine*, **2**(9), 450-455.
- Booth, F. W., Gordon, S. E., Carson, C. J., & Hamilton, M. T. (2000). Waging war on modern chronic diseases: Primarypre-

- vention through exercise biology. *Journal of Applied Physiology*, 88(2), 774-787.
- Chapman, M. J., Assmann, G., Fruchart, J. C., & Sirtori, C. (2004). Raising high-density lipoprotein cholesterol with reduction of cardiovascular risk: the role of nicotinic acid—a position paper developed by the European Consensus Panel on HDL-C. *Current Medical Research and Opinion*, 20(8), 1253-1268.
- Colquhoun, D., Keech, A., Hunt, D., Marschner, I., Simes, J., Glaziov, P., White, H., Barter, P., & Tokin, A. (2004). Effects of pravastatin on coronary events in 2,073 patients with low levels of both low-density lipoprotein cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol: results from the LIPID study. *Euro. Heart J.*, 25, 771-771.
- Dobiasova, M., & Frolich, J. (2001). The plasma parameter levels in log(TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apo B-lipoprotein-deleted plasma. (FERHDL) *Clin. Biochem.*, 34, 583-588.
- Forti, N., & Diament, J. (2006). High density lipoprotein: Metabolic, clinical, epidemiological and the rapeutic intervention aspects. An update for clinicians. *Arg. Bras. Cardiol.*, 87, 671-679.
- Green, M., Stanforth, P. R., Rankinen T., Leon, A. S., Rao, Dc. D., Skinner, J. S., Bouchard, C., & Wilmore, J. H. (2004). the effects of exercise training on abdominal visceral fat, body composition, and indicators of the metabolic syndrome in postmenopausal women with and without estrogen replacement therapy: the HERITAGE family study. *Metabolism*, 53(9), 1192-1193.
- Guerin, M., Legoff, M., Lassel, T. S., VanTol, A., Steiner, G., & Chapman, M. J. (2001). Proatherogenic role of elevated CE transfer from HDL to VLDL and dense LDL in type 2 diabetic. *Arterioscler Thromb Vasc. Biol.*, 21, 282-287.
- Han, T. S., & Lean, M. E. T. (2011). Metabolic syndrome. *Medicine*, 39(1), 24-31.
- Holme, J., Aastveit, A. H., Jungner, I., & Walldius, G. (2008). Relationships between lipoprotein components and risk of myocardial infarction: age, gender and shorter versus longer follow-up periods in the Apolipoprotein Mortality RISK study (AMORIS). *J Intern. Med* 264, 30-38.
- Janssen, I., Fortier, A., Husdon, R., & Ross, R. (2002). Effects of an energy-restrictive diet with of without exercise on abdominal fat, intermuscular fat and metabolic risk factors in obese women. *Diabetes Care*, 25(3), 431-438.
- Kang, H. S., Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C. R., Allison, J., Litaker, M. S., & Lee, N. A. (2002). Physical training improves insulin resistance syndrome markers in obese adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 34(12), 1920-1927.
- Safeer, R. S., & Ugalat, P. S. (2002). Cholesterol treatment guidelines uptake. *Am. Fam. Physician*, 65, 871-880.
- Scranton, R., Sesso, H., D, Stampfer, M. J., Levenson, J. W., Burning, J. E., & Gaziano, J. M. (2004). Predictors of 14-year changes in the total cholesterol to high-destiny lipoprotein cholesterol ratio in men, *American Heart Journal*, 147(6), 1033-1038.
- Sgouraki, E., Tsopanakis, A., & Tsopanakis, C. (2001). Acute exercise: response of HDL-C, HDL-C lipoproteins and HDL-C subfraction levels in selected sport discipline. *J. Sports Med. Phys. Fitness.*, 41, 386-391.
- Stewart, K. J., Bacher, A. C., Turner, K., Lim J. G., Hees, P. S., Shapiro, E. P., Tayback, M., & Ouyang, P. (2005). Exercise and risk factors associated with metabolic syndrome in older adults. *Am J. Prev. Med.*, 28(1), 9-18.
- Tan, M. H., Joins, D., & Glazer, N. B. (2004). Pioglitazon reduces atherogenic index of plasma in patients with type 2 diabetes. *Clin. Chem.*, 50, 1184-1188.
- Trompson, A., & Danesh, J. (2006). Associations between apolipoprotein B, apolipoprotein A1, the apolipoprotein B/apolipoprotein A1 ratio and coronary heart disease: a literature based meta-analysis od prospective study. *J Intern. Med*. 259, 491-492.
- Walldius, G., Jungner, I., Holme, I., Aastveit, A. H., Kolar, W., & Steiner, E. (2001). High apolipoprotein B, low apolipoprotein A-1, and improvement in the predication of fatal myocardial infarction (AMORIS study): a prospective study. *Lancet* 358, 2026-2033.
- Wallenfeldt, K., Bokemark, L., Wikstrand, J., Hulthe, J., & Fagerbrg, B. (2004). Apolipoprotein B/apolipoprotein A1 in relation to the metabolic syndrome and change in carotid artery intima-media thickness during 3 years in middle-age

men. *Stroke* 35, 2248-2252.

Vaziri, N. D., & Liang, K. H. (2004). Acyl-coenzyme A; cholesterol acyltransferase inhibition ameliorates proteinuria, hyperlipidemia, lecithin-cholesterol acyltransferase, SRB-1, and low-density lipoprotein receptor deficiencies in nephrotic syndrome. *Circulation*, 110(4), 419-425.

ABSTRACT

Effects of Jive Dance Exercise on Body Composition, Atherosclerosis Index, and Apolipoprotein Level in Obese Middle-aged WomenLee, Chae-San *Wonkang Univ.*

This study was conducted to find the effects of the jive dance exercise on body composition, atherosclerosis index, and apolipoprotein level in obese middle-aged women for 12weeks. The participants were sampled from 20 obese middle-aged with more than %body fat 27% belong to J do H center. The participants were randomly assigned divided into two groups: 10 (43.9 ± 4.2 yrs) of jive dance exercise group (60min/ 3times for week / 12weeks) and 10 (44.7 ± 5.9 yrs) of control group. The statistical analysis was conducted by using G* power 3.0. Also, repeated measure 2 way ANOVA of GLM and Pearson's correlation was conducted by using SPSS ver. 24.0 program(IBM Corp.). The results obtained from this study were as follows: First, change in body weight, BMI, %fat, and WHR was significantly lower in dance exercise group than control group according to post dance exercise($p < .001$). Second, change in the TC/HDL-C, TG/HDL-C, and LDL-C/HDL-C was significantly lower in dance exercise group than control group according to post dance exercise($p < .01$). third, change in the Apo A-1 was significantly higher in dance exercise group than control group according to post dance exercise($p < .001$), but Apo B and Apo B/Apo A-1 ratio and was significantly lower in dance exercise group than control group($p < .01$). fourth, the increase in Apo A-1 and HDL-C showed significantly correlation with decreasing LDL-C and LDL-C/HDL-C ratio($p < .05$) In conclusion, jive dance exercise showed a positive effect on body weight, BMI, %body fat, WHR, and atherosclerosis index in obese middle-aged women. And, this jive dance exercise is accompanied by amusing interest, suggesting the prevention of cardio-cerebrovascular disease with improvement of obesity.

Key words : obesity. jive dance, body composition, atherosclerosis index, apolipoprotein

논문투고일: 2019. 05. 31
논문심사일: 2019. 07. 08
심사완료일: 2019. 07. 18