



댄스스포츠와 요가 프로그램이 노인의 신체조성, 체력, 혈중지질 및 간 기능 지표에 미치는 영향

유동훈

경남대학교 교육문제연구소

Effects of Dance Sports and Yoga Program on Body Composition, Physical Fitness, Blood Lipids and Liver Function Indicator in the Elderly

Dong-Hoon Yoo

Institute for Educational Research, Kyungnam University, Changwon, Korea

PURPOSE: The purpose of this study was to compare the effects of dance sports and yoga program on body composition, physical fitness, blood lipids and liver function indicator in the elderly.

METHODS: The subjects in this experiment were divided into the dance sports group (n=12, 6 male with age 70.83±5.23, 6 female with age 68.00±3.03) and the yoga group (n=12, 6 male with age 68.33±1.63, 6 female with age 67.33±2.50). The both exercise program were conducted once 60 minutes (warm-up: 10 minutes, main exercise: 40 minutes, cool-down: 10 minutes), twice a week for 15 weeks.

RESULTS: The body composition, physical fitness, blood lipids and liver function indicator were found to have positive effects on all items in both groups without the significant interactions.

CONCLUSIONS: We found that the 15-week dance sports and yoga program positively affects the improvement of flexibility, blood lipids and alanine aminotransferase. Therefore, long-term regular use of both dance sports and yoga programs is considered to be beneficial for the improvement and maintenance of physical and physiology variables related to the elderly's health.

Key words: Dance sports, Yoga, Body composition, Physical fitness, Blood lipids, Liver function indicator

서론

노화에 따른 신체의 변화는 생리 및 대사 능력의 저하로 골격근 약화와 지방량 증가를 가져오며[1], 전반적인 체력 및 운동 기능의 저하로 인하여 기본적인 일상생활을 수행하기가 어렵게 된다[2,3]. 건강한 노년생활을 위해서 신체활동과 체력을 유지하고 촉진하는 것은 필수적이라 할 수 있으며[4], 규칙적인 신체활동의 습관은 노화를 예방할 뿐 아니라 체력의 향상과 질병 발생률 감소에 효과가 있는 것으로 알

려져 있다[5]. 그러나 신체활동의 강조에도 불구하고 문화체육관광부의 '국민생활체육 참가 설문조사'에 따르면 60세 이상 노인의 40%가 정기적인 신체활동에 참여하지 않거나 한 달에 3회 미만의 체육활동을 하는 것으로 조사되었다[6].

노인의 건강 문제는 일반적으로 복잡하며 만성질환을 유발하는 특성을 가지고 있다[7]. 이러한 건강 문제의 원인은 다양하지만, 여러 선행연구에서 신체활동 감소와 비만 증가를 보고하고 있다[8,9]. 일반적으로 연령의 증가에 따른 체지방량의 변화 양상은 35세 이후 남녀 모

Corresponding author: Dong-Hoon Yoo Tel +82-10-3649-7420 Fax +82-55-999-2167 E-mail ydh0701@naver.com

Keywords 댄스스포츠, 요가, 신체구성, 체력, 혈중 지질, 간기능 지표

Revised 8 Nov 2019 **Revised** 7 Feb 2020 **Accepted** 8 Feb 2020

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

두 60세까지 점차 증가하며, 60세 이후 체지방량이 증가함에도 불구하고 체중은 감소하여 비만을 야기한다[10]. 또한 노화의 진행에 따른 근육량 감소와 체지방량 증가는 혈중지질에 부정적인 영향을 미치는데, 중성지방, 총 콜레스테롤 및 저밀도 콜레스테롤의 수치를 증가시켜 노인의 사망률을 높인다[11]. 노인들의 비만, 고혈압, 당뇨와 혈중지질 변인의 긍정적인 개선에 대한 운동 효과의 선행연구들은 무수히 보고되고 있다[12-14]. 또한 체지방량의 증가는 노인뿐만 아니라 모든 연령대에서 대사증후군 및 다양한 성인병과 매우 높은 상관성을 가지며, 간 기능의 저하에도 부정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다[15].

간은 우리 몸의 장기 중 가장 크며 신진대사에 필요한 여러 물질들을 해독하고, 단백질의 통합과 소화 효소를 생산할 뿐만 아니라 적혈구 조절과 포도당을 글리코젠으로 합성, 저장하는 중요한 역할을 수행한다[16]. 간 기능 검사는 AST (aspartate aminotransferase)와 ALT (alanine aminotransferase) 수치로 평가되며, AST는 주로 심장, 간, 횡문근, 신장, 적혈구의 세포질과 미토콘드리아에 분포하며, ALT는 간세포의 세포질, 신장에 존재한다[17]. AST와 ALT는 간 손상 시 혈청 내로 흘러나오며, ALT가 AST보다 간 손상 여부를 더욱 특이적으로 반영한다[18]. 노화에 따른 간의 변화는 대사를 저하, 혈류량 감소, 대사된 소수성 화합물의 제거 감소 등과 같은 생물학적 변화와 관련이 있으며[19], 간의 글루코스 생성을 억제하는 인슐린의 기능이 손상되는 것으로 보고되고 있다[20]. 노화는 다양한 간 질환에 대한 위험을 증가시킬 수 있으며, 유해한 예후인자로 작용하여 사망률을 증가시킨다[21]. 노화에 따라 간의 부피와 혈류는 점차 감소하게 되는데, 초음파를 사용한 연구에서 연령이 증가할수록 간의 부피는 20-40% 감소하게 된다[22]. 규칙적이고 지속적인 운동 및 신체활동의 참여는 노화로 인한 간 기능의 저하에 매우 긍정적인 역할을 하는 것으로 알려져 있다[23].

현재 일부 공중보건소 및 복지관에서는 노인들을 대상으로 다양한 운동 프로그램(댄스스포츠, 탁구, 체조, 요가, 탄성 밴드 등)이 운영되고 있으며, 그 중 댄스스포츠, 체조 및 요가의 운동 프로그램들이 많은 비중을 차지하고, 노인들의 선호도 및 이용률이 높은 것으로 나타났다[24]. 댄스스포츠는 다양한 스텝과 방향전환, 남녀가 함께 호흡을 맞추며 여러 장르의 음악에 맞추어 지속적으로 다양한 댄스루틴동작을

수행해야 하기 때문에 운동에 대한 지루함을 덜 느끼며, 자아성취를 이룰 수 있어 재미와 흥미가 큰 것이 장점이라 할 수 있다. 또한 운동 강도를 적절히 조절할 수 있어서 운동에 따른 상해의 위험이 최소화이며, 유산소성과 무산소성의 특징을 함께 보유한 운동이다[25]. Chodzko-Zaiko et al. [26]은 댄스스포츠가 신체활동이 부족한 노인에게 근력 및 심폐지구력을 유지하고 증진하는데 적합한 운동으로 보고하였으며, 여러 연구에서 신체조성, 혈중지질 및 인슐린 저항성 등에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다[27,28]. 요가는 스트레칭, 밸런스 및 근력 등이 복합적으로 요구되는 운동 유형으로[29], 심신 이완을 위한 호흡과 다양한 동작의 반복적 수행으로 일상생활체력에 관련된 신체기능, 근력 및 유연성에 긍정적인 영향을 준다[30]. 또한 요가는 동작이 적은 정적 근수축과 이완의 반복적 실시로 인하여 신진대사와 혈액순환을 원활하게 하고, 체지방량 감소 및 혈중지질 개선 등 노인에게 안전하고 효과적인 운동방법으로 제시되고 있다[31]. 이상의 연구들을 살펴보면, 댄스스포츠 및 요가를 통한 다양한 신체적·생리적 변화들에 대하여 보고되고 있지만, 두 운동 프로그램을 노인들에게 적용한 후 신체적·생리적 변인들을 비교, 분석한 연구와 ALT, AST 등의 간 기능에 관련된 연구들은 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 노인복지관 내에서 운영되고 있는 서로 다른 운동유형의 댄스스포츠와 요가 프로그램을 노인에게 적용하여 신체 조성, 체력, 혈중지질 및 간 기능의 변화를 분석하고, 두 운동 프로그램의 효과와 차이에 대하여 알아보하고자 시도하였다.

연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 J시 소재의 노인복지관 운동 프로그램에 참여하고 있는 65세 이상 노인을 대상으로 하였다. 이들은 신체적·정서적 특별한 질환이 없는 피험자들로서 실험 전 실험의 취지와 방법에 대하여 충분히 설명하고, 본인의 실험참여 동의를 작성하였다. 실험집단의 구성은 댄스스포츠 집단 12명(남성 6명, 여성 6명), 요가 집단 12명(남성 6명, 여성 6명)을 선정하였다. 피험자들의 신체적 특징은 Table 1과 같다.

Table 1. Subject characteristics

| | Dance sports group | | | Yoga group | | |
|--------------------------|--------------------|----------------------|-----------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| | Older men (n=6) | Older women (n=6) | Total (n=12) | Older men (n=6) | Older women (n=6) | Total (n=12) |
| Age (yr) | 70.83±5.23 | 68.00±3.03 | 69.42±4.34 | 68.33±1.63 | 67.33±2.50 | 67.83±2.08 |
| Height (cm) | 165.48±5.99 | 151.45±6.34 | 158.47±9.39 | 165.50±4.76 | 154.67±3.01 | 160.08±6.82 |
| Weight (kg) | 64.58±13.20 | 58.53±6.02 | 61.56±10.28 | 69.05±9.41 | 58.72±5.03 | 63.88±8.99 |
| BMI (kg/m ²) | 23.40±3.38 | 25.50±2.12 | 24.45±2.91 | 25.17±2.85 | 24.57±2.28 | 24.87±2.48 |
| Body fat (%) | 25.22±7.76 | 35.92±3.69 | 30.57±8.05 | 28.40±6.11 | 34.23±3.39 | 31.32±5.61 |

Values = means ± SD.

2. 측정항목 및 방법

1) 신체조성 및 체력 측정

본 연구에서 신체조성 및 체력 측정은 노인복지관 운동 프로그램 적용 전후 2회에 걸쳐 측정하였다. 신체조성은 Inbody 720 (Biospace Co., Korea)을 이용하여 생체 전기 임피던스법(bioelectrical impedance analysis)으로 측정하였다. 측정변인은 신장(cm), 체중(kg), 근육량(kg), 체지방량(kg), 체지방률(%), 체질량지수(kg/m²), 복부지방률(%)을 측정하였다.

체력검사(O2run Co., Korea)에서 근력 측정은 악력(kg), 유연성 측정은 체전굴(cm), 순발력 측정은 서전트 점프(cm)를 실시하였으며, 모든 종목은 2회 실시하여 좋은 기록을 채택하였다.

2) 혈중지질 및 간 기능 지표

본 연구에서 혈중지질 및 간 기능 지표는 노인복지관 운동 프로그램 적용 전후 2회에 걸쳐 측정하였으며, 혈액채취는 24시간 충분한 휴식을 취한 다음 12시간 금식 후 상완정맥을 통하여 10 mL를 채취하였다. 채취한 혈액은 혈액응고를 방지하기 위해 헤파린 처리하여 원심분리 후 혈장만을 분석 전까지 -70°C 냉동 보관하였다. 혈중 지질 성분인 총콜레스테롤(Total cholesterol, TC; normal range = ≤ 200 mg/dL)과 중성지방(Triglyceride, TG; normal range = ≤ 150 mg/dL) 그리고 고밀도 지단백 콜레스테롤(High density lipoprotein cholesterol, HDL-C; nor-

mal range = male ≥ 35 mg/dL, female ≥ 45 mg/dL)은 측정용 시약(Asan-phann Co., Korea)을 이용하여 효소분석법으로 분석하였고[32], 저밀도 지단백 콜레스테롤(Low density lipoprotein cholesterol, LDL-C; normal range = ≤ 130 mg/dl)은 방정식 <LDL-C=TC-(HDL-C-TG/5)>를 적용하여 산출하였다[33].

간 기능 지표인 AST (normal range = ≤ 40 IU/L)와 ALT (normal range = ≤ 35 IU/L)는 채취한 혈청(serum)에서 간 기능을 평가하는 생화학적 검사인 Cobas 702 (Roche Co., USA)를 이용하여 효소활성측정법으로 측정하였다.

3. 운동프로그램

본 연구에서 운동 프로그램은 담당 강사로부터 강의계획서를 전달 받았다. 댄스스포츠와 요가 운동 프로그램 모두 1회 60분(준비운동 10분, 본 운동 40분, 정리운동 10분), 주 2회, 15주간 실시하였다. 두 운동 프로그램의 운동강도는 개인차를 고려하여 Borg [34]가 수정한 운동자각도(rating of perceived exertion: RPE)를 이용하여 점진적 증가방법[1-5주: RPE 11-12(가볍다), 6-10주: RPE 13-14(다소 힘들다), 11-15주: RPE 15-16(힘들다)]으로 개인별 운동강도를 유지하도록 하였다. 운동을 실시한 집단에 대하여 운동 유형이 달라 운동강도의 설정은 주관적 운동자각도를 사용하였다. 댄스스포츠 프로그램은 룸바(rumba), 차차차(cha-cha-cha) 및 자이브(jive)로 구성하였으며 구체적인 프로그-

Table 2. Dance sports program

| Classification | Item | Method | Time | |
|----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| Warm-up | Gymnastics & stretching | | 10 min | |
| Main exercise | Rumba (1-5 weeks) | Alemana to Rope Spinning, Opening out to Right & Left, Spiral, Fallaway Rock (Aida 2), Spot Turn to Left, Kiki Walk (Fan), Three Alemana, Continues Hip Twist, Continues Circular Hip Twist (Fan), Sliding Doors, Advanced Hip Twist & Shadow Check, Three Three | RPE 11-12 | 40 min |
| | Cha-cha-cha (5-10 weeks) | Basic movement, New York, Spot Turn, Shoulder to Shoulder, Hand to Hand, Three cha cha, Time Step, Forward lock & Backward lock, Fan & Hockey Stick, Alemana, Natural Top, Natural opening out movement, Closed Hip Twist | RPE 13-14 | |
| | Jive (11-15 weeks) | Basic Movement, Fallaway Rock, Fallaway Throwaway, Link Rock and Link, Change of Places Right to Left, Change of Places Left of Right, Change of Hands behind Back, Windmill, Stop and Go, Whip Throwaway, Spanish Arms, Rolling off the Arm | RPE 15-16 | |
| Cool-down | Gymnastics & stretching | | 10 min | |

Table 3. Yoga program

| Classification | Item | Method | Time | |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
| Warm-up | Neck turn, Hand throw back, Turn shoulder, Result Reverse thrust posture, Ankle twist | | 10 min | |
| Main exercise | Beginner (1-5 weeks) | Tree posture, Triangular position Sit, Bend forward Lion posture, Chest-up posture, Camel posture, Baby posture, Tilt posture, Bat posture | RPE 11-12 | 40 min |
| | Middle (6-10 weeks) | Sit and twist posture, Cat posture, Flipping a bent leg, Get down and twist your upper, Body Cobra posture, Locust posture, Bow posture, Sound breathing (rest), Rolling | RPE 13-14 | |
| | Higher (11-15 weeks) | Neck posture, Arch posture, Plow position, Stand with a shoulder posture, Fish posture, Abs posture, Capillary motion, Rumor Man | RPE 15-16 | |
| Cool-down | Neck turn, Hand throw back, Turn shoulder, Result Reverse thrust posture, Ankle twist | | 10 min | |

Table 4. Homogeneity test

| Variables | Dance sports group | Yoga group | t | p |
|--------------------------|--------------------|--------------|--------|-------|
| Weight (kg) | 61.56±10.28 | 63.88±8.99 | -.590 | .561 |
| Muscle mass (kg) | 39.55±7.04 | 40.71±5.91 | -.437 | .667 |
| Fat mass (kg) | 19.02±6.19 | 20.12±4.90 | -.482 | .634 |
| BMI (kg/m ²) | 24.45±2.91 | 24.87±2.48 | -.378 | .709 |
| % Fat (%) | 30.57±8.05 | 31.32±5.61 | -.265 | .794 |
| WHR (%) | 0.95±0.04 | 0.95±0.04 | .000 | 1.000 |
| Hand grip (kg) | 28.28±6.85 | 29.49±5.97 | -.464 | .647 |
| Trunk flexion (cm) | 8.18±12.45 | 14.13±12.71 | -1.160 | .258 |
| Sargent jump (cm) | 15.92±6.14 | 16.42±6.15 | -.218 | .829 |
| TC (mg/dL) | 236.42±34.33 | 243.17±40.42 | -.441 | .664 |
| TG (mg/dL) | 118.25±30.02 | 114.58±40.73 | .251 | .804 |
| HDL-C (mg/dL) | 57.83±19.31 | 55.42±10.94 | .377 | .710 |
| LDL-C (mg/dL) | 202.23±40.29 | 210.67±49.98 | -.455 | .654 |
| AST (IU/L) | 40.83±7.20 | 40.58±4.83 | .100 | .921 |
| ALT (IU/L) | 39.33±7.73 | 39.08±10.80 | .065 | .949 |

Values = means ± SD.

BMI, body mass index; WHR, waist-hip ratio; TC, total cholesterol; TG, triglyceride; HDL-C, high density lipoprotein-cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein-cholesterol; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase.

래은 Table 2와 같다. 요가 프로그램은 아시아 운동요법으로 단계에 따라 1-5주 초급(9개), 6-10주 중급(9개), 11-15주 고급(8개) 단계를 적용하였으며 구체적인 프로그램은 Table 3과 같다.

4. 자료처리방법

본 연구의 모든 자료는 SPSS version 20 통계프로그램을 이용하여 항목별로 평균과 표준편차를 산출하였다. 두 집단 간의 측정 변인들의 변화율을 비교하기 위해 unpaired *t*-test로 분석하였으며, 두 집단 간의 효과를 비교하기 위해 two-way repeated measured ANOVA를 실시하여 상호작용(집단×측정시기)을 분석하였다. two-way repeated measured ANOVA에 추가하여, 두 집단 간의 측정 변인들의 변화량을 비교하기 위해 효과 크기(effect size)도 산출하였다. 모든 통계적 유의수준(α)은 0.05%로 설정하였다.

연구 결과

1. 실험 전 동질성 검사

실험 전 집단 간 모든 변인의 동질성 검정 결과는 Table 4와 같다. 댄스스포츠 집단과 요가 집단 간에 신체조성, 체력, 혈중지질 및 간 기능 지표의 모든 변인에 통계적 유의한 차이를 보이지 않아 실험적 조건이 타당함을 알 수가 있다.

2. 신체조성 및 체력의 변화

15주간 댄스스포츠 집단과 요가 집단의 신체조성 및 체력의 결과는

Table 5와 같다. 신체조성 및 체력에서 모든 측정 항목의 변화율은 두 집단 간의 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 신체조성 및 체력의 모든 변인에서 집단과 시기에 따른 상호작용효과에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3. 혈중지질 및 간 기능 지표의 변화

15주간 댄스스포츠 집단과 요가 집단의 혈중지질 및 간 기능 지표의 결과는 Table 6과 같다. 혈중지질 및 간 기능 지표에서 모든 측정 항목의 변화율은 두 집단 간의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 혈중지질 및 간 기능 지표의 모든 변인에서 집단과 시기에 따른 상호작용 효과에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

논 의

본 연구의 목적은 15주간 남녀 노인을 대상으로 댄스스포츠와 요가 프로그램 적용 후 신체조성, 체력, 혈중지질 및 간 기능 지표에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 시도하였다. 노화로 인하여 근력, 유연성, 평형성 및 보행능력 등이 감소되어 체력 저하가 발생되고, 체력 저하는 신체활동의 감소를 가져오며 이는 신체조성의 변화를 유발하게 된다[35]. 본 연구의 결과, 댄스스포츠 집단과 요가 집단 모두에서 체중, 근육량, 체지방률, 체질량지수 및 복부지방률 등의 신체조성에 대하여 통계적으로 유의미한 수준에서 변화는 확인할 수 없었다. 이는 Shin et al. [36]의 65세 이상 노인을 대상으로 댄스스포츠, 탄력밴드, 복합운동(필라테스+포크댄스)을 16주간 주 2회 실시한 결과, 모든 프로

Table 5. Results of body composition and physical fitness

| Variables | Group | Pre | Post | Variation (%) | t | F | Sig | Effect size |
|--------------------------|-------|-------------|------------|---------------|------|-------|------|-------------|
| Weight (kg) | DG | 61.56±10.28 | 60.74±9.80 | -1.3 | .090 | 3.657 | .069 | .143 |
| | YG | 63.88±8.99 | 63.99±8.90 | 0.2 | | | | |
| Muscle mass (kg) | DG | 39.55±7.04 | 39.02±6.80 | -0.9 | .256 | 1.237 | .278 | .053 |
| | YG | 40.71±5.91 | 40.90±5.84 | 0.5 | | | | |
| Fat mass (kg) | DG | 19.02±6.19 | 18.58±5.94 | -2.3 | .372 | .644 | .431 | .028 |
| | YG | 20.12±4.90 | 20.03±4.71 | -0.5 | | | | |
| BMI (kg/m ²) | DG | 24.45±2.91 | 24.13±2.63 | -1.3 | .177 | 2.211 | .151 | .091 |
| | YG | 24.87±2.48 | 24.83±2.28 | -0.2 | | | | |
| % Fat (%) | DG | 30.57±8.05 | 30.32±8.01 | -0.8 | .770 | .018 | .895 | .001 |
| | YG | 31.32±5.61 | 31.15±5.28 | -0.5 | | | | |
| WHR (%) | DG | 0.95±0.04 | 0.94±0.04 | -0.5 | .346 | .978 | .333 | .043 |
| | YG | 0.95±0.04 | 0.94±0.05 | -1.1 | | | | |
| Hand grip (kg) | DG | 28.28±6.85 | 28.19±7.80 | -0.3 | .324 | .945 | .341 | .041 |
| | YG | 29.49±5.97 | 30.29±6.57 | 2.7 | | | | |
| Trunk flexion (cm) | DG | 8.18±12.45 | 12.33±8.39 | 50.9 | .588 | .034 | .855 | .002 |
| | YG | 14.13±12.71 | 17.86±8.86 | 26.4 | | | | |
| Sargent jump (cm) | DG | 15.92±6.14 | 18.00±5.49 | 16.1 | .172 | .469 | .501 | .021 |
| | YG | 16.42±6.15 | 17.58±7.20 | 7.3 | | | | |

Values = means ± SD.

DG, dance sports group; YG, yoga group; BMI, body mass index; WHR, waist-hip ratio.

Table 6. Results of blood lipids and liver function indicator

| Variables | Group | Pre | Post | Variation (%) | t | F | Sig | Effect size |
|---------------|-------|--------------|--------------|---------------|-------|------|------|-------------|
| TC (mg/dL) | DG | 236.42±34.33 | 208.42±35.70 | -11.8 | -.077 | .000 | .994 | .000 |
| | YG | 243.17±40.42 | 215.25±40.49 | -11.5 | | | | |
| TG (mg/dL) | DG | 118.25±30.02 | 96.33±26.49 | -18.5 | -.184 | .102 | .753 | .005 |
| | YG | 114.58±40.73 | 94.25±34.86 | -17.7 | | | | |
| HDL-C (mg/dL) | DG | 57.83±19.31 | 64.25±19.59 | 11.1 | .855 | .705 | .410 | .031 |
| | YG | 55.42±10.94 | 59.92±12.33 | 8.1 | | | | |
| LDL-C (mg/dL) | DG | 202.23±40.29 | 163.43±41.26 | -19.2 | -.387 | .034 | .855 | .002 |
| | YG | 210.67±49.98 | 174.18±47.19 | -17.3 | | | | |
| AST (IU/L) | DG | 40.83±7.20 | 38.17±18.03 | -6.5 | .264 | .085 | .774 | .004 |
| | YG | 40.58±4.83 | 36.58±7.28 | -9.9 | | | | |
| ALT (IU/L) | DG | 39.33±7.73 | 31.92±9.34 | -18.9 | -.821 | .537 | .471 | .024 |
| | YG | 39.08±10.80 | 33.83±10.21 | -13.4 | | | | |

Values = means ± SD.

DG, dance sports group; YG, yoga group; TC, total cholesterol; TG, triglyceride; HDL-C, high density lipoprotein-cholesterol; LDL-C, low density lipoprotein-cholesterol; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase.

그럼에서 신체조성과 관련된 모든 변인의 유의한 차이가 없었다고 보고한 연구와 유사한 결과를 나타내었다. Lee et al. [37]도 65세 이상 비만 여성노인 13명을 대상으로 12주간 주 2회 댄스스포츠를 실시한 결과, 체중, 골격근량 및 체지방량에 유의한 차이가 없는 것으로 보고하였다. Kim & Choi [38]의 연구에서도 60세 이상 여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 댄스스포츠를 실시하여 체지방량은 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면, Lim & Lim [39]은 60세 이상 여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 요가를 실시하여 체지방량은 유의한 변화가 없었지만, 체중, 체지방량 및 복부지방량에서 유의한 감소를 보고하였다.

Kim et al. [40]은 65세 이상 여성노인 14명을 대상으로 9주간 주 3회 댄스스포츠를 실시하여 체중, 체지방량, 체지방률, BMI는 유의하게 감소하였으나, 체지방량에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이상의 결과를 살펴보면, 댄스스포츠와 요가 프로그램의 효과는 다소 상이한 결과를 나타내고 있다. 이는 식습관 및 운동빈도, 운동강도 및 시간 등 다양한 요인에 영향을 받을 수 있으며, 근력 및 유산소성 운동 프로그램 진행 시 적절한 식이 조절이 선행되어야 근육량 및 체지방률 등의 변화가 가능하다고 보고되고 있다[41]. 특히 노인들의 경우 전반적으로 신체의 대사기능과 근육량을 만들어내는 동화작용의 기능이 젊은

성인들에 비해 떨어지므로, 노인들의 운동 프로그램 참여 시 신체조성의 변화를 위해 적극적인 식이 조절이 필요한 것으로 사료된다. 이와 더불어, 선행연구에서 3회 이상의 운동빈도에서 체지방률 감소의 결과를 보여, 추후 연구에서 적절한 영양섭취와 3회 이상의 운동빈도로 프로그램을 시행할 경우에 노인들의 신체조성 변화에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

체력은 일반적으로 연령이 증가하거나 신체활동량이 저하하면 감소하게 된다. 60대 이후에는 순발력, 유연성 및 평형성이 급격히 저하되며, 전반적인 체력 수준이 30대에 비하여 60-70% 수준으로 낮아지며, 70대에는 근력, 근지구력과 민첩성이 크게 감소하는 것으로 보고되고 있다[42]. 본 연구에서는 여러 체력 측정 항목 중 근력, 유연성 및 순발력에 대하여 알아보았다. 근력 측정에서 악력은 건강과 관련된 중요한 체력 변인이며, 노인의 경우 악력이 건강과 상관성이 높은 중요한 건강관련 체력 요소로 알려져 있다[43]. 본 연구에서 악력은 두 집단 모두 통계적 유의미한 변화는 나타나지 않았다. 이는 Oh et al. [44]의 남녀 노인들을 대상으로 12주간 주 2회 요가와 유산소운동의 복합운동을 실시하여 악력에서 유의한 차이가 없었다는 보고와 일치하였다. 노인의 체력특성과 관련한 유연성은 노인의 관절 통증 및 관절염과 밀접한 상관성이 보고되고 있다[45]. Ahn et al. [46]은 여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 요가를 실시하여 상지 및 하지 유연성의 유의한 향상을 보고하였다. Yu et al. [47]도 남녀 노인(남 15명, 여 15명) 30명을 대상으로 12주간 주 3회 댄스스포츠를 실시하여 유연성의 유의한 향상을 보고하였다. 일반적으로 댄스스포츠보다 요가 프로그램이 유연성 향상에 더 효과가 있는 것으로 보고되고 있으며[48], 이는 요가 프로그램이 유연성이 집중되는 프로그램의 구성으로 인한 결과라 할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 두 집단 간의 비교에서는 통계적 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 댄스스포츠 집단은 50.9%로 요가 집단의 26.4%보다 높은 향상을 나타내었다. 이러한 결과는 사전 동질성 검정에서 차이는 없었지만, 일부 몇 명의 대상자로 인하여 요가 집단이 유연성이 높은 측정값을 나타내었다. 따라서 측정에 있어서 최고점이나 일정 수준 이상에 도달하는 경우 더 이상의 상승효과를 바라기 어렵다는 천정효과(ceiling effect)인 것으로 사료된다. 순발력 측정인 서전트 점프는 댄스스포츠 집단이 16.1%로 요가 집단의 7.3%보다 높은 변화율을 보였다. 이는 댄스스포츠의 경우 하지의 대근육이 주로 사용되고, 특히 빠르고 느린 다양한 스텝의 움직임들이 순발력에 영향을 미친 것으로 사료된다.

혈중지질 변인들은 건강 및 심혈관 질환 관련 인자로 알려져 있으며, 노화로 인한 지방대사의 변화는 혈중 TC, TG 및 LDL-C 농도는 증가하고, HDL-C 농도는 감소하는 것으로 보고되고 있다[49]. 본 연구에서 댄스스포츠 집단과 요가 집단 모두 TC, TG 및 LDL-C 농도는 감소하고, HDL-C 농도는 증가하여 긍정적인 영향을 보였으며, 두 집단 간 비교에서 통계적 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 댄스스포츠, 요가와

혈중지질 변인들의 관련 연구들을 살펴보면, Kim et al. [40]은 여성노인을 대상으로 댄스스포츠를 실시하여 TC와 LDL-C는 유의하게 감소하였으나, TG와 HDL-C는 유의한 변화가 없었다. Lee et al. [37]은 비만 여성노인을 대상으로 댄스스포츠를 실시하여 TG와 LDL-C는 유의하게 감소하였으며, TC와 HDL-C는 유의한 변화가 없었다. Kim et al. [50]은 여성노인을 대상으로 12주간 주 2회 요가를 실시하여 TC, TG 및 HDL-C는 유의하게 증가하였고, LDL-C는 유의한 감소를 보고하였다. Kim [51]은 여성노인을 대상으로 12주간 주 3회 요가를 실시하여 TC는 유의한 감소를 보였지만, TG, HDL-C 및 LDL-C는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 여러 선행연구들의 결과, 댄스스포츠와 요가 프로그램의 실시에 따른 혈중지질들의 변인들은 다양한 차이를 보고하고 있다. 이는 피험자의 연령 및 호르몬의 차이, 운동유형과 운동 강도·시간·빈도·기간 등에 따라 혈중지질 변인들의 농도 변화는 차이가 나타나며[52], 일반적으로 혈중지질의 개선은 장기간 운동 시 에너지 소비량과 비례하여 증가하고, 식이요법과 병행할 때 더 효과적인 것으로 보고하고 있다[53].

노화는 간의 구조 및 기능의 저하를 가져올 뿐만 아니라 간내 혈관 내피세포(hepatic sinusoidal endothelial cells)를 포함한 간 세포의 다양한 변화와 관련된다[54]. 이러한 변화는 간의 혈류량 감소와 관련이 있으며, 65세 이상인 사람은 40세 미만의 사람에 비해 간의 혈류량이 약 35% 감소하는 것으로 보고되었다[55]. 이러한 노화로 인한 간 기능의 저하를 방지하기 위하여 규칙적인 운동 참여가 권장되고 있다[23]. 간 기능과 운동의 관련 연구들을 살펴보면, Kim et al. [56]은 여성노인 10명을 대상으로 8주간 밸런스운동을 포함하는 복합운동을 실시하여 ALT와 AST의 유의미한 변화가 없는 것으로 보고하였다. Lee et al. [57]의 연구에서도 남성노인 13명을 대상으로 12주간 서킷운동 프로그램을 적용한 결과, ALT와 AST의 유의한 차이가 나타나지 않았다. Koh et al. [58]은 여성노인 13명을 대상으로 12주간 아쿠아로빅을 실시하여 AST는 유의한 감소를 보였지만, ALT는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면, Kim [59]은 비만 중년 여성에게 12주간 댄스스포츠를 적용하여 ALT와 AST에서 유의한 감소를 보고하였다. 본 연구에서도 댄스스포츠와 요가 프로그램은 노인들의 AST와 ALT에 긍정적인 영향을 미쳤으며, ALT는 댄스스포츠 집단은 -18.9%, 요가 집단은 -13.4%의 감소를 나타내었다. AST의 상승은 만성적인 알코올 섭취에 의한 간질환을 의심할 수 있으며, ALT가 상승되는 경우에는 대부분 비만에 의해 발생하는 지방간과 관련이 있다[60]. 따라서 본 연구의 ALT의 결과는 15주의 장기간 두 운동 프로그램이 간에서 지질의 산화를 자극하고, 지방합성을 억제하여 간의 중성지방 축적을 감소시킨 것으로 사료된다.

결론

본 연구는 남녀 노인들을 대상으로 15주간 노인복지관에서 운영되는 댄스스포츠와 요가 프로그램을 적용하여 신체조성, 체력, 혈중지질 및 간 기능 지표에 미치는 효과를 비교하고자 시도하였다. 그 결과, 댄스스포츠와 요가는 서로 다른 유형의 운동 프로그램이지만, 장기간 운동 시 신체조성, 체력, 혈중지질 및 간 기능 지표에서 두 프로그램 간의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 댄스스포츠와 요가 프로그램 모두 체력 변인 중 유연성, 혈중지질과 간 기능 지표 중 ALT에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 나머지 변인들은 유지하려는 경향을 보였다. 따라서 댄스스포츠와 요가 프로그램 모두 노인의 건강과 관련한 신체적·생리적 변인들의 개선과 유지에 유의한 프로그램으로 판단된다.

그러나 본 연구의 제한점으로 현장에서 통제군의 확보가 어려워 통제군의 비교가 이루어지지 못하였다. 따라서 후속연구에서는 통제군을 확보하기 위한 노력이 필요하다. 또한 현장에서 두 운동 프로그램의 참여 대상자의 표본수가 적어 성별을 구분하지 못하였다. 사전에 동질성 검정을 하였지만, 성별에 따른 차이를 보일 수 있으므로 추후 연구에서 남녀를 구분한 연구가 이루어져야 할 것이다.

CONFLICT OF INTEREST

이 논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며, 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

ORCID

Dong-Hoon Yoo <https://orcid.org/0000-0003-4990-2091>

REFERENCES

- De Stefano F, Zambon S, Giacometti L, Sergi G, Corti MC, et al. Obesity, muscular strength, muscle composition and physical performance in an elderly population. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2015;19(7):785-91.
- Gu JW. Aging and exercise (2). *Korean Industrial Health Association*. 2006;220:29-31.
- Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *The Lancet*. 2009;374(9696):1196-208.
- Ko DS, Won YS. The effect of physical fitness and exercise participation on healthy aging of the elderly. *Journal of Korean Gerontological Society*. 2009;29(3):899-915.
- Ngandu T, Lehtisalo J, Solomon A, Levälähti E, Ahtiluoto S, et al. A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2015;385(9984):2255-63.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. Survey on physical fitness of the nation 2016. Retrieved from <http://www.mcst.go.kr/main.jsp>
- Kim YS, Shin SK. The effects of 16 weeks of HSEP intervention on senior fitness of elderly women. *The Korean Journal of Growth and Development*. 2012;20(3):177-83.
- Aggoun Y. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *Pediatric Research*. 2007;61(6):653.
- Kim DK, Ann ES. The relationship between cardiorespiratory fitness and C-reactive protein in old men. *The Korean Journal of Exercise Nutrition*. 2007;11(1):9-14.
- Baek SO, Oh YS, Shin YJ. Effect of low-intensity aerobic exercise program on health-related physical fitness and isokinetic muscular strength in middle-aged women. *The Korean Journal of Physical Education*. 2007;46(1):737-49.
- Kim DK, Ann ES. The Relationship between Cardiorespiratory Fitness and C-reactive Protein in Old Men. *The Korean Journal of Exercise Nutrition*. 2007;11(1):9-14.
- Cho J, Lee I, Park S, Jin Y, Kim D, et al. Physical activity and all-cause mortality in Korean older adults. *Annals of Human Biology*. 2018;45(4):337-45.
- Lee TS, Sim NJ, Lee HS. Effects of low-intensity combined exercise training on body composition, metabolic risk factors and cognitive function in old-elderly obese women. *Korean Society of Sport and Leisure Studies*. 2018;71:551-60.
- Kim KB, Kwon SO. Effect of twenty weeks' toning exercises on blood components, and bone density of aged women in rural area. *The Korean Journal of Growth and Development*. 2018;26(3):313-9.
- Grundy SM. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2004;89(6):2595-600.
- Lala V, Minter DA. Liver Function Tests [Updated 2018 Jan 12]. *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2018.
- Seo JY, Kim JR, Yoo BW. Interpretation of liver function test. *Korean J Fam Pract*. 2012;2:207-13.

18. Lazo M, Selvin E, Clark JM. Brief communication: clinical implications of short-term variability in liver function test results. *Ann Intern Med.* 2008;148(5):348-52.
19. Kim H, Kisseleva T, Brenner DA. Aging and liver disease. *Current Opinion in Gastroenterology.* 2015;31(3):184.
20. Mitrakou A, Katsiki N, M Lalic N. Type 2 diabetes mellitus and the elderly: an update on drugs used to treat glycaemia. *Current Vascular Pharmacology.* 2017;15(1):19-29.
21. Sheedfar F, Di Biase S, Koonen D, Vinciguerra M. Liver diseases and aging: friends or foes? *Aging Cell.* 2013;12(6):950-4.
22. Schmucker DL. Age-related changes in liver structure and function: implications for disease?. *Experimental Gerontology.* 2005;40(8-9):650-9.
23. Larson-Meyer DE, Newcomer BR, Heilbronn LK, Volaufova J, Smith SR, et al. Effect of 6-month calorie restriction and exercise on serum and liver lipids and markers of liver function. *Obesity.* 2008;16(6):1355-62.
24. Lee HJ, Kim HK. A Study on the status of sports facilities and sport programs of the Multipurpose Senior Centers in Seoul. *The Korea Journal of Sports Science.* 2017;26(1):473-88.
25. Ko JW. Effects on dance sports in elderly people: Narrative Review. *Journal of the Global Senior Health Promotion Institute.* 2011;1(1):15-28.
26. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, et al. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2009;41(7):1510-30.
27. Kim SE, Yang SH. The effect of 12-week dance sports of body composition, daily living fitness, blood lipid in the old age elderly women. *The Korean Journal of Sport.* 2017;15(2):645654.
28. Choi KA. Effects of dance sports exercise on body composition and leptin hormone in elderly women. *Korean Journal of Exercise Rehabilitation.* 2013;9(1):175-82.
29. Mooventhan A, Nivethithal L. Evidence based effects of yoga practice on various health related problems of elderly people: A review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2017;21(4):1028-32.
30. Hong Y. Effects of the customized yoga and korean dance program on living fitness and cardiovascular disease risk factors in elderly women. *The Korean Society of Living Environment System.* 2009;16(6):619-29.
31. Ross A, Thomas S. The health benefits of yoga and exercise: a review of comparison studies. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine.* 2010;16(1):3-12.
32. Izmi K. The editorial department of Komoonsa. *The manual about clinical tests.* Seoul: Komoonsa. 1993:432-42.
33. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972;18(6):499-502.
34. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81.
35. Toth MJ, Matthews DE, Tracy RP, Previs MJ. Age-related differences in skeletal muscle protein synthesis: relation to markers of immune activation. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism.* 2005;288(5):883-91.
36. Shin HS, Jun TW, Cho EH, Song BK, Kim JH. Effects of the type of physical activity program in senior welfare center on body composition and health-related fitness. *Korean Journal of Sports Science.* 2014;23(6):1317-26.
37. Lee JW, Zhang SA, Kim CY. Effects of 12-weeks dance sports exercise on body composition, irisin, adiponectin and blood lipids in obesity elderly women. *The Korean Journal of Physical Education.* 2019;58(1):271-84.
38. Kim MK, Choi SM. The effect of the regular dance sports program on physiological function, mental health and perceived health state in older women. *Journal of Coaching Development.* 2004;6(3):281-90.
39. Lim HN, Lim RH. The effect of the body composition by yoga program for elderly women. *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women.* 2008;22(2):57-66.
40. Kim HJ, Lee MG, Sung SC. Effects of dance sports training on body composition, blood lipids, and insulin resistance in elderly women. *Exercise Science.* 2010;19(3):321-30.
41. Krieger JW, Sitren HS, Daniels MJ, Langkamp-Henken B. Effects of variation in protein and carbohydrate intake on body mass and composition during energy restriction: a meta-regression. *The American Journal of Clinical Nutrition.* 2006;83(2):260-74.
42. Kang CK, Sung SC, Lee MG. Effects of two kinds of combined exercise training on daily living fitness in elderly farmers. *Korean Journal of Spots Science.* 2010;21(2):1152-64.
43. Jeon MY, Choe MA. Effect of the fall prevention program (FPP) on gait, balance and muscle strength in elderly women at a nursing home. *Journal of Korean Biological Nursing Science.* 2002;4(1):5-23.
44. Oh JH, Eum HS, Ko UK, Baik YS. Effects of 12 weeks combined exercise program on the elderly in physical fitness, blood pressure and blood lipids. *The Korean Journal of Growth and Development.* 2012;

- 20(3):199-206.
45. Templeton MS, Booth DL, O'Kelly WD. Effects of aquatic therapy on joint flexibility and functional ability in subjects with rheumatic disease. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1996;23(6):376-81.
46. Ahn YD, Park SY, Yong TG. The effects of yoga and badminton on physical fitness and balance ability in elderly women. *Korean Journal of Spots Science*. 2014;23(2):1389-400.
47. Yu JH, Chae JR, Kim HJ. The effect of dance sports on the fitness and blood component in the elderly. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 2009;36(2):699-714.
48. Kim YJ. The effect of dance sport and yoga on physical fitness, body composition and blood lipid levels in schizophrenia patients [thesis]. Seoul: Dankook University 2008.
49. Kim SH, Rhyu HS, Hong CK. The effects of 12 weeks pilates mat exercise and elastic band exercise on blood lipids and physical function performance in elderly women. *Korean Academy of Kinesiology*. 2012;13(2):103-12.
50. Kim EH, Park SK, Hong GR. Effects of combined exercise program versus yoga program on health-related physical fitness and serum lipids in elderly women. *Korean Journal of Sports Science*. 2012;21(6):1219-27.
51. Kim JG. Effects of yoga exercise program on the serum lipid profile and inflammatory markers of elderly. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 2011;44(2):585-91.
52. Haskell WL. The influence of exercise on the concentrations of triglyceride and cholesterol in human plasma. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 1984;12:205-44.
53. Lira FS, Yamashita AS, Uchida MC, Zanchi NE, Gualano B, et al. Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2010;2(1):31.
54. Le Couteur DG, Warren A, Cogger VC, Smedsrød B, Sørensen KK, et al. (2008). Old age and the hepatic sinusoid. *Anat Rec (Hoboken)*. 2008;291(6):672-83.
55. Iber FL, Murphy PA, & Connor ES. Age-related changes in the gastrointestinal system. *Drugs & Aging*. 1994;5(1):34-48.
56. Kim TH, Joung SS, Han TY. The effects of 8-weeks combined exercise on the senior fitness, liver function and index of arteriosclerosis in the female old adults. *The Korea Journal of Sports Science*. 2018;27(6):1043-52.
57. Lee CW, Lee DH, Yoon JH. The effects of circuit exercise programs on body composition, blood lipid and liver function variables in elderly people with obesity. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 2011;45(2):913-92.
58. Koh SH, Ha SM, Kim JH, Ha MS, Hyun SJ, et al. Effects of 12-week aquarobics exercise on the blood lipids, atherogenic index and liver functions of elderly women. *Journal of Oil & Applied Science*. 2018;35(4):1185-96.
59. Kim JS. The effect of 12-week Dance Sport on Aminotransferase of obese middle aged women. *The Korean Journal of Sports Science*. 2017;26(6):1019-27.
60. Salvaggio A, Periti, M, Miano L, Tavanelli M, Marzorati D. Body mass index and liver enzyme activity in serum. *Clinical chemistry*. 1991;37(5):720-3.