여성노인들의 라인댄스 활동이 정적 직립 균형성에 미치는 영향

Influence of the Silver Line Dance Effects on the Elderly Balance During Static Standing

최윤선

서울기독대학교 무용학과

Youn-Sun Choi(Julie5852@naver.com)

요약

이 연구는 여성 노인들에게 15주간 라인 댄스 운동 프로그램을 실시하게 한 후 자세 제어와 반응 메커니즘을 관찰할 목적으로 균형성 요인을 분석해 낙상 예방을 위한 운동 중재 효과를 규명하고자 했다. 이를 위해 65세 이상 16명이 선정되었다. 균형성 판단 요인은 정적 직립 상태에서 압력 판에서 25초 서있는 동안 압력 판의 6가지(3방향 힘, 3방향 모멘트) 자료를 수집해 이를 바탕으로 좌우 및 전후 압력중심 변동 폭, 이들의 압력 중심 속도, 흔들림 면적을 분석했다. 분석한 결과 라인 댄스 활동 후 전후 압력 중심의 변화 범위($p<.01$)와 압력 중심의 평균 속도($p<.05$)는 크게 감소를 보였다. 또한 흔들림 면적은 라인댄스 후 유의한 감소를 보였다($p<.001$). 좌우 방향의 압력중심 범위와 속도는 큰 감소를 보이지 않았다. 앞으로 이와 유사한 연구를 수행하고자 할 때는 운동 중재 효과를 실제 낙상과 관련해 연구할 필요가 있으며, 또한 균형성 판단 요인을 신체계뿐만 아니라 전정계, 감각계 등을 관찰하는 연구가 필요하리라 본다.

■ 중심어 : | 라인 댄스 | 균형성 | 직립 | 여성노인 | 낙상 | 압력중심 |

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effects of line dance activity on the balance factors during static standing to reveal the exercise intervention for fall prevention. A 15-week line dance programme was applied to 16 elderly females who aged more than 65 years in the community. Balance ability during static standing was evaluated by the range of center of pressure(cop), the velocity of cop, and sway area that calculated on the basis of ground reaction force data, forces, and moments. The range and velocity of cop in the antero-posterior were significantly reduced after line dance($p<.01$, $p<.05$, respectively), but change in those of cop in the medio-lateral was not found. It was demonstrated that 16-week line dance activities allow more effective in antero-posterior stability and sway area of static standing. It was suggested that the effect of fall prevention exercise should be studied more associate with fall from vestibular and sensory system as future study.

■ keyword : | Line Dance | Balance | Elderly | Fall | CoP | Static Standing |

* 본 연구는 2014학년도 서울기독대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었습니다.

접수일자 : 2014년 05월 26일

수정일자 : 2014년 06월 23일

심사완료일 : 2014년 06월 25일

교신저자 : 최윤선, e-mail : Julie5852@naver.com

I. 서론

이미 2009년에 우리나라 65세 이상의 노인 인구는 총 인구의 10.7%로 고령화 사회에 돌입했고, 2018년에는 고령 사회의 기준인 14%, 2026년에는 초 고령 사회의 기준인 20%를 넘게 되어 본격적으로 고령화 사회에 진입할 것으로 예상하고 있다[1].

노화로 인한 신체 기능의 저하는 일상생활의 질은 물론, 독립적인 삶을 살 수 있는가에 따른 성공적인 척도로 매우 중요한 요인이 되고 있다[2]. 특히 노인은 생리적 노화의 진행과 함께 하지근력 저하 및 허약, 보행 장애, 관절 변형 등이 낙상과 같은 문제를 일으킬 가능성이 매우 높다[3]. 이와 같이 노인은 노화로 인한 신체적 변화로 건강이 위협받고 있는데 이 중 특히 노인의 근골격계의 변화와 함께 발생하는 노인의 낙상은 노인의 삶의 질을 위협 하는 가장 위험한 요인으로 간주되고 있다[4]. 낙상은 외적인 충격 없이 일상생활을 수행하는 동안 비의도적으로 균형을 잃고 신체의 일부분이 바닥에 닿는 것으로 정의 된다[5]. 65세 이상 노인의 30%는 일 년에 적어도 한 번은 낙상경험을 가지며, 재발율은 같은 기간 내에 50%에 도달하는 것으로 알려졌다[6-8]. 연령이 높은 75세 이상은 낙상율은 40%까지 증가한다[9]. 노인의 낙상 사고는 작은 사고라도 심한 손상을 일으킬 수 있고 노인성 질환이나 골다공증을 동반하면 손상 정도가 더 켄 질수 있으며 낙상으로 입원한 노인의 50% 정도가 입원 1년 내에 사망하기도 한다[10].

[11]은 노인에게 나타나는 낙상의 원인은 내인성 원인에 의해 더 많이 나타나며, 제일 중요한 요인으로 근력과 부적절한 균형감을 들었다. 근력 훈련은 신경근 기능의 감퇴를 방지하기 때문에 낙상 위험을 감소하는데 매력적인 전략으로 고려된다[12]. 낙상 발생에 가장 영향력이 큰 요인 중의 하나인 근력은 낙상 경험이 없거나 1회의 낙상 경험을 가진 노인에서는 차이가 크지 않으나 2회 이상의 낙상 경험이 있는 집단은 낙상 경험이 없거나 1회 경험이 있는 집단에 비해 근력이 상당히 부족한 것으로 나타났다[13]. 노인들의 낙상에 주요 원인 중에 하나인 균형성 조절의 퇴화는 노화에 따라 증가한다[14][15]. 서있는 동안 자세 균형 유지는 인간 움

직임 기능의 중요한 양상이라고 했다. 균형성 조절에 어려움이 있으면 낙상 위험과 낙상 관련 상해가 증가한다[16].

근골격계가 약화되면 기립 자세에서 정상적인 신체 정렬(body alignment)을 유지할 수 없어 균형 능력이 저하되게 된다[17]. 노화로 인한 평형 능력의 감소는 전반적인 하체 근력의 약화로 인하여 발생하고 협응력이나 유연성 및 고유 수용 기능(proprioception)의 저하에 따른 자세 흔들림 때문에 발생 한다고 보고되고 있다. [18][19]는 균형성을 유지하기 위하여 발목, 무릎, 대퇴 관절 운동이 복합적으로 작용하는데 이러한 관절 운동은 발목, 대퇴, 하부 체간 근육의 상호작용에 의해 조절된다고 하였다. 또한 자세 조절 기능을 향상시키기 위해서는 발목 주변의 근력과 고유 수용 감각이 정상 기능을 유지할 때 비로소 발목의 정적 안정성과 동적 안정성이 모두 유지된다고 하였다[20].

관절 가동 범위, 균형 능력 저하로 인한 신체 활동의 감소는 운동능력을 감소시켜 낙상 위험성을 더욱 증가시키므로 하지 근력의 증진 운동 및 균형 훈련을 통한 노인의 손상 예방이 필요하다[21][22]. 규칙적인 운동은 노화를 지연시키고 하지 근력 운동과 평형성 운동은 균형 능력을 향상시켜 낙상을 유발시키는 변인과 위험성을 감소시킨다고 알려져 있다[23]. 이와 같이 낙상 저지 체력으로는 많은 학자들이 근력과 균형성을 들고 있다. 노인에서 하지의 근력은 균형 능력과 높은 상관관계가 있으므로 [24][25], 노인들의 낙상을 예방하거나 예측하기 위한 운동 효과를 살펴보기 위해서는 근력을 정량화하거나 균형성을 관찰할 필요가 있다. [26]은 노인 낙상 예방 운동 중재 문헌 분석을 통해 낙상 예방을 위한 운동 중재 결과 40%의 연구에서 낙상 예방을 위한 운동 중재가 낙상 빈도에 효과가 있었으며, 낙상에 대한 두려움을 완화시키는데 의미가 있다고 주장했다.

지금까지 노인들의 낙상예방을 위한 운동중재 효과를 살펴본 연구는 다양하게 이루어지고 있다. [27]는 시설 노인에게 9주간 근력 강화 운동을 실시한 결과 하지 근력이 증가하였음을 보고하였고, [28]은 60-85세 여성 노인 75명을 대상으로 주 2회 1시간씩 12개월 동안 에어로빅을 실시하여 자세 동요와 발의 근력을 조사해 효

과를 보고했다. [29]은 노인을 대상으로 규칙적인 걷기와 근력 운동이 낙상의 공포에 대한 효과는 없다고 보고했다. [30]은 하지강화 및 균형운동을 실시한 후 1년 후에 낙상 발생률이 대조군에 비해 32% 가량 감소했다고 보고했다.

[31]은 근력, 지구력, 관절가동성, 평형성 운동 프로그램을 통하여 낙상에 미치는 영향을 조사했으며, [32]은 자체 교정후 균형감과 걸음걸이 및 조정 프로그램을 이용해 균형감과 무릎 근을 관찰 했다. [33]은 발목관절의 근력 강화 운동을 통하여, [34]은 태극권과 걷기 프로그램을 이용하여, [35]은 태극권 활용을 통해 낙상 발생률을 조사했다. 또한 [36]은 한국 무용동작의 체조화 프로그램을 통하여, [37]은 대퇴사두근의 근력 강화 운동을 통하여, [38]과 [13]은 태극운동 프로그램을 이용해, [39]은 타이치 운동프로그램을 적용해 무릎의 굴신근과 균형감각 등을 살펴 운동 중재 효과를 검증했다. [40]은 8주간 수중 운동 프로그램 정적 균형성 검사를 실시해 수중 운동이 노인의 안정성을 향상시킬 수 있음을 보고해 수중이외의 운동이 무리가 되는 노인들에게 수중 운동의 유용함을 보여주었다. 이상과 같이 낙상 예방에 효과적인 근력과 균형성의 향상을 보기 위한 다양한 운동 프로그램의 중재효과를 살펴보았으나, 균형성을 유지하기 위한 신체 자세 제어를 정확하게 관찰할 수 있는 연구 방법이 미진한 편이며 또한 노인들의 체력과 운동 선호 등을 고려하지 않고 운동 프로그램의 효과를 검증하는데 방점을 두고 있어서, 운동 프로그램의 지속적인 활용에는 미흡한 실정이다. 즉 실제 운동 효과가 나타났더라도 노인들이 언제든 쉽게 운동 프로그램에 접할 수 있는 여건이 부족한 실정이다. 노화가 진행됨에 따라 근력 약화, 균형감각의 저하 및 체중부하로 인한 하지관절의 부담이 증가되는 노인들을 대상으로 운동 효과를 관찰하는 연구에서는 노인들에게 흥미를 유발할 수 있는 운동 프로그램이 적용되는 것이 자발적인 참여를 유도하는데 중요한 관건이며, 또한 쉽게 접근할 수 있는 운동 프로그램의 선정이 필요하다고 볼 수 있다[41]. 이를 위해 [41]은 여성노인들을 대상으로 라인댄스 운동 효과를 보기 위한 방안으로 보행을 통한 동적 균형성의 변화를 관찰한 연구가 시도되었지

만, 분석된 보폭이 특정한 순간으로 연속적으로 이루어지는 보행의 특징을 대변한다고 보기에는 한계가 있다고 볼 수 있다. 따라서 이들을 고려한 연구의 필요성이 요구된다 할 수 있다. 이에 본 연구에서는 힘 생성과 균형 전략을 실행할 수 있는 적절한 발목 가동 범위와 족저굴곡력과 배측굴곡력을 향상을 통해 노인들의 낙상 저지 체력인 근력과 균형성을 키워주고[42], 여럿이 함께 어우러져 즐길 수 있어 자발성이 강조되고, 또한 배우기 쉽고 낮은 강도로 실행 할 수 있어 성취감을 고취시키는 운동 프로그램인[43], 실버 라인 댄스(silver line dance)를 여성 노인에게 일정 기간 실시케 해 낙상 예방 저지 체력인 균형성에 어떤 영향을 미치는지 관찰해 낙상 예방을 위한 운동 중재 방안을 모색하고자 한다. 이를 위해 낙상 저지 체력 요인으로 여겨지는[44] 정적 직립 균형성 판단 요인인 신체압력 중심을 분석하고자 했다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상자

노인 낙상 예방을 목적으로 실버 라인 댄스 전과 후의 효과 검증을 위해, 이 연구의 대상자는 하지에 병적 결함이 없는 65세 이상의 여성 고령자 총 20명을 선정해 참여시켰으나, 중간에 빠지거나 탈락한자를 배제한 16명으로 했다. 대상자 선정은 상담을 통해 하지에 병적 상태 유무 등을 고려해 신체적 건강 상태를 파악한 후 이루어졌으며, 이들의 신체적 특징은 [표 1]과 같다.

표 1. 대상자 특성

신장	체중	연령
158.7 ± 2.2	51.8 ± 2.6	68.7 ± 3.7

2. 운동 프로그램

본 연구를 위한 라인 댄스 운동 프로그램은 [41]의 연구를 토대로 이루어 졌다. 연구에서 운동 프로그램은 15주간, 주 2회 이상, 1일에 최소한 60분간 실버 라인 댄스를 실시했으며, 운동 기간 동안 일상적인 신체활동

이외는 자제하도록 요청했다. 운동은 준비 운동, 본 운동, 정리운동으로 구성했으며, 구체적인 내용은 아래와 같다.

1) 준비운동

준비 운동은 하체를 중심으로 엉덩이 관절을 이용해서 다리 돌리기, 무릎 돌리기, 발가락 포인트와 굽히기, 발목 회전하기와 다리의 스트레칭 운동을 실시하였으며, 대략 10분동 이루어지도록 지도했다.

2) 본 운동

본 운동은 주로 라인 실버 댄스 종목 중에서 비교적 쉽고 단순한 댄스를 선정해 실시하도록 지도했다. 15주 중 3주씩 크게 5기간으로 구분해 각 기간 2가지 곡을 선정해 실시도록 지도했으며, 각 기간 중 첫 주는 동작을 익히고, 2-3주는 익힌 동작을 실제 실연하도록 했다. 구체적인 라인 댄스 프로그램 내용은 [표 2]와 같다.

표 2. 운동 기간과 실제 라인댄스의 실제

운동 기간	운동 빈도	운동시간	동작 카운트	운동 내용
1-3주	주3일	1시간	3-4	-Cab Driver -Piece of Cake
4-6주	주3일	1시간	3-4	-Electric Slide -Texas Barefootin
7-9주	주3일	1시간	2-3	-Electric Horseman -My Sweet Heart
10-12주	주3일	1시간	4	-Bad Bad Leroy Brown -Dream on
13-15주	주3일	1시간	4	-Foot Boogie -Ghost Train

3) 정리운동

정리 운동은 준비 운동과 마찬가지로 10여분 동안 하지 위주의 스트레칭과 학습한 댄스 곡 스텝을 재현하는 방법으로 마무리 했다.

3. 측정방법

여성 노인들의 낙상 제지 체력인 정적 균형성이 라인 댄스 운동 프로그램 전후에 어떤 변화가 있는가를 관찰했다. 정적 균형을 측정하기 위해 라인 댄스 운동프

로그램 시작 전과 후에 대상자들은 무작위로 지면 높이에 설치된 압력판(Kistler, Type9286A, Switzerland) 중앙에 어깨넓이로 발을 벌린 후 30초 동안 정적 직립 상태를 유지하는 동안 좌우, 전후, 상하3방향 힘과 모멘트 자료를 수집했다. 수집 샘플링 율은 100Hz로 설정했으며, 대상자 별로 2회를 실시했다. 이미 설정된 측정값은 압력판 조절에 이용했다.

4. 자료 분석

실험을 통해 정적 직립 자세에서 얻은 세 방향 지면 반력의 자료는 가공하지 않은 상태 그대로 이용했다. 분석된 시간은 선정된 30초 동안의 자료 중에 정적 직립 자세가 완전하게 이루어지지 않았다고 가정된 앞 5초 기간을 배제한 25초만을 분석했다. 25초 동안 정적 직립 상태에서 압력중심(cop)의 변동범위와 이 압력중심의 흔들린 면적, 압력 중심의 속도를 계산했다. 압력 중심의 변동범위는 좌우 방향과 전후 방향별로 계산되었는데 직립 상태에서 좌우 방향의 압력 중심 위치는 전후 방향에서 직립의 뒤 방향 회전을 수직 방향 힘으로 나눠서 계산되었으며, 전후 방향의 압력 중심 위치는 좌우방향 회전력 값을 수직 방향 힘으로 나누어 계산했다. 압력 중심의 변동범위 크기는 경과시간에 대한 폭으로 계산되었으며, 압력중심의 속도는 압력 범위를 시간으로 나누어 평균속도와 최대 속도를 살펴보았다. 또한 압력중심의 흔들린 면적은 압력중심의 움직임 변화를 타원형으로 간주해 계산되었다. 변인분석은 라인댄스 운동 실시 전후 각각 2회씩 수집된 자료를 평균했다. 또한 라인 댄스 운동 프로그램 활동 전후 조건에 따라 이들 변인에 차이를 관찰하기 위해 one-way ANOVA 검정을 실시했으며, 이 때 모든 통계적 측정은 $\alpha=.05$ 수준에서 이루어졌다.

III. 결과

라인 댄스 운동이 정적 상태의 균형성 요인에 미치는 영향을 살펴 보기위해 전술한 연구 방법에 따라 라인 댄스 운동 전, 후 직립 상태에서 신체 좌우, 전후 방향에

서 압력 중심의 움직임 범위[그림 1]와 이들의 평균 속도를 구했으며, 또한 신체 좌우 및 전후 압력 중심으로 구성된 흔들림 면적[그림 2]을 산출했다. 분석된 요인들의 대상자별 결과와 운동 전, 후 간 통계적 차이를 검정한 결과는 [표 3]과 같다. 이들 결과에 의하면, 25초 동안 정적 직립 시 좌우 방향에서 압력 중심의 변화 범위는 라인 댄스 실시 전 평균 $4.63 \pm 0.26\text{cm}$ 를 보였으나, 15주 간 라인 댄스 실시 후는 평균 $4.58 \pm 0.04\text{cm}$ 로 약간 감소폭을 보였지만, 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 동일한 상태에서 전후 압력 중심의 변화 범위는 라인 댄스 실시 전 평균 $5.03 \pm 0.17\text{cm}$ 를 보였으나, 라인 댄스 실시 후는 평균 $4.82 \pm 0.23\text{cm}$ 로 통계적으로 유의한 감소폭을 보였다($p < .05$).

그림 1. 시간-좌우, 전후 압력 중심 범위.

그림 2. 좌우-전후 압력 중심 면적.

전반적으로 압력 중심의 움직임 크기는 좌우 방향보다 전후 방향에서 큰 폭을 보이는 경향이 있다. 그렇지만, 라인댄스 운동으로 인한 변화 범위는 좌우보다 전후 방향에서 크게 감소했다. 정적 직립 상태에서 좌우 압력 중심의 평균 속도는 라인 댄스 후 $1.76 \pm 1.12\text{m/s}$ 로 라인 댄스 실시 전의 평균 $1.78 \pm 0.11\text{m/s}$ 보다 감소해 운동 효과를 보였으나, 유의한 통계적 차이는 확인할 수 없었다. 그러나 전후 압력 중심의 평균 속도는 라인 댄스 실시 후가 $3.21 \pm 0.24\text{m/s}$ 로 라인 댄스 실시 전의 평균 $3.42 \pm 0.24\text{m/s}$ 보다 0.21m/s 로 통계적으로 유의한 감소를 보였다($p < .05$). 전반적으로 정적 직립 상태에서 전후 압력 중심의 변화 속도는 좌우 압력 중심의 변화 속도보다 평균적으로 큰 값을 보였다. 정적 직립 상태에서 가로축의 좌우 압력 중심과 세로축의 전후 압력 중심에 의해 이루어진 2차원 면적의 크기는 라인 댄스 실시 후가 44.77cm^2 으로 실시 전의 $45.26 \pm 1.03\text{cm}^2$ 보다 유의한 압력 중심 변화 면적을 보였다($p < .001$).

본 연구 결과를 종합해 보면, 15주 후 라인 댄스 활동에 참여한 16명의 여성 노인들의 낙상 저지 체력인 균형성을 판단하는 압력 중심의 변화 범위는 정적 직립 시 신체의 앞뒤 방향 안정성 향상에 도움을 가져 왔으며, 또한 이 방향에서 압력 중심의 속도가 유의하게 감소되었다. 또한 정적 직립 상태에서 압력 중심의 좌우, 전후 방향의 움직임에 의해 형성된 흔들림 면적은 평균적으로 유의한 감소를 보였다.

IV. 논의

노인들에게서 하지 근력의 약화와 불안정한 보행, 균형성의 부족은 낙상 위험을 증가시키는 위험한 요인으로 꼽히고 있다[45][46]. 따라서 근력, 균형성 및 보행 능력의 감소를 억제할 수 있는 운동을 습관화하여 체력을 증진시키도록 돕는 것이 노인의 낙상예방에 있어 중요한 전략이다. 즉 이들 전략을 효과적으로 실현하기 위한 노인의 낙상 예방을 위한 운동 프로그램은 균형성, 근력, 걷기 능력, 자세 유지를 향상시킬 수 있는 운

표 3. 대상자 별 라인댄스 전후 정적 균형성 요인

대상자	좌우 압력중심 범위(cm)		전후 압력중심 범위(cm)		좌우 압력중심 평균속도(m/s)		전후 압력중심 평균속도(m/s)		흔들림 면적(m^2)	
	전	후	전	후	전	후	전	후	전	후
1	4.37	4.36	4.74	4.51	1.77	1.74	3.02	2.77	43.88	42.18
2	4.30	4.20	4.80	4.61	1.87	1.85	3.29	3.20	43.78	42.69
3	4.19	4.11	4.90	4.66	1.67	1.67	3.34	3.15	43.64	41.50
4	4.28	4.22	4.98	4.56	1.48	1.49	3.51	3.22	44.13	43.03
5	4.91	4.91	5.12	5.01	1.66	1.55	3.65	3.42	46.26	45.17
6	4.32	4.29	5.39	5.26	1.88	1.80	3.78	3.51	46.13	44.82
7	4.99	4.84	5.12	5.04	1.90	1.97	3.63	3.40	47.07	45.18
8	4.75	4.71	5.23	4.90	1.88	1.86	3.75	3.54	45.28	45.00
9	4.80	4.70	5.22	5.23	1.71	1.73	3.71	3.70	45.63	45.46
10	4.75	4.73	5.07	4.81	1.80	1.78	3.20	3.01	45.01	43.18
11	4.92	4.89	5.17	5.02	1.81	1.80	3.22	3.10	46.30	43.64
12	4.72	4.62	4.95	4.78	1.77	1.78	3.28	3.12	46.01	44.80
13	4.69	4.70	4.89	4.64	1.75	1.72	3.18	3.01	45.42	43.92
14	4.74	4.70	4.88	4.63	1.78	1.75	3.23	3.12	44.46	42.60
15	4.87	4.84	4.99	4.77	1.91	1.90	3.29	3.00	45.19	44.11
16	4.53	4.52	5.09	4.78	1.91	1.88	3.64	3.21	46.00	43.05
평균 (표준편차)	4.63(0.26)	4.58(0.27)	5.03(0.17)	4.82(0.23)	1.78(0.11)	1.76(0.12)	3.42(0.24)	3.21(0.24)	45.26(1.03)	43.77(1.21)
p값	0.600		0.007*		0.681		0.024*		0.001**	

* : $p<.05$ ** : $p<.001$

동 프로그램으로 구성되어야 한다. 낙상 저지 체력으로 불리는 이들 요인 중에서도 균형성은 지지 면에 대한 무게 중심을 조절하고 유지하는 능력이 자세 안정성을 지속적으로 유지해 나가는 과정으로서, 선 자세에서의 안정성 유지, 체중부하 조절, 보행 능력 등의 동작 수행에 중요한 영향을 미치게 된다[47]. 따라서 노인들에 대한 낙상 예방은 균형성을 유지하는 능력에 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 노인 낙상은 상해의 중요한 원인이고, 낙상 예방은 균형성 교란에 대한 보호적인 개인의 능력에 주로 기초한다[48]. 낙상 위험에서 개인의 균형성을 확인하고[49], 위험을 줄이기 위한 중재는 고로 중요한 연구이다.

그동안 노인들의 낙상 예방을 위한 운동 중재로 체조, 근력 운동, 태극권, 변형된 한국무용, 수중운동 등 여러 운동 프로그램이 고려되어 연구 되었지만, 대부분 중재 운동이 노인들의 흥미와 자발성을 유도하는 데는 한계가 있어 연구를 위한 단발성 운동 프로그램에 불과했다. 따라서 노인들의 낙상 예방과 관련한 운동 중재의 효과를 살펴보기 위한 연구에서는 노인들에게 흥미를 유발할 수 있는 운동 프로그램을 적용해 자발적인 참여를 유도하는 것이 중요한 관건이며, 또한 쉽게 접근할

수 있는 운동 프로그램의 선정이 필요하다고 볼 수 있다[41]. 오늘날 노인들에게 각광 받고 있는 라인 댄스는 다양한 연속의 끊임없는 사용과 자세 불안과 부하 조절에 대한 이행의 복잡성을 지닌 움직임으로 균형성과 하지 근력, 걷기를 위한 자세 유지 능력을 유지하거나 향상시킬 수 있는 운동 프로그램이다[41]. 이에 본 연구는 노인들이 신체에 무리한 부담 없이 쉽게 즐길 수 있는 라인 댄스의 운동 효과를 보기 위해 낙상 저지 체력과 관련한 균형성 요인들을 정적 직립 상태에서 살펴보는 데 관심을 가졌다.

본 연구 결과 15주간 라인 댄스 활동에 참여한 여성 노인들의 정적 직립 상태에서 불안 요소의 지표[50]인 좌우 압력 중심의 범위는 운동 전후 유의한 차이를 보이지 않았지만, 전후 압력 중심의 변화 범위는 라인 댄스 수행 후 유의한 감소를 보였다. 또한 좌우보다 전후 방향에서 압력 중심이 큰 값을 보였다. 그렇지만 본 결과에 기초해 볼 때 전후 방향의 압력 중심 변화 폭은 운동으로 감소시킬 수 있는 가능성이 큰 것으로 보인다. [41]은 동적 안정성 분석에서 자세 불안정성은 좌우보다 전후 방향에서 야기될 가능성이 크므로 낙상과 관련해 주의를 요하는 방향으로 지적인 결과와 같은 연구

결과를 본 연구에서 보였다. 라인 댄스 활동 참가 후 전후 압력 중심의 변화 폭이 유의하게 감소된 것은 라인 댄스 동작의 많은 요소가 전후로 움직이는 스텝이 많기 때문에 이로 인한 운동 효과로 보여 진다. 라인 댄스의 발 동작은 감각계의 통합과 협응된 근 수축에 영향을 미쳐 균형성 증진에 도움을 준 것으로 보인다[51]. 직립 상태에서 좌우 압력중심 변화 범위는 낙상과 관련해 중요한 요인으로 알려지고 있다[50]. 향후 낙상을 경험한 노인들과 그렇지 않은 노인들을 대상으로 이 요인을 비교해 특징화하는 것도 압력 중심을 보다 쉽게 이해하기 위해 필요하리라 본다.

본 연구에서 다른 정적 직립 상태에서 압력 중심의 평균 속도의 변화는 좌우 압력 중심의 속도에서는 라인 댄스 전후 별다른 차이를 보이지 않았지만, 전후 압력 중심 평균속도는 유의한 감소를 나타냈다. 이런 결과의 변화는 압력 중심의 변동 범위와 비슷한 양상으로 나타났다. 압력 중심의 속도 변화는 자세를 유지하기 위한 근 활동량을 반영한 지표[50]라고 간주할 때 신체 앞뒤 안정성을 유지하기 위해 요구되는 근 활동량이 상대적으로 좌우 안정성을 유지하기 위해 요구되는 근 활동량보다 크게 작용한 것으로 생각된다. 즉 라인 댄스 활동은 정적 직립 상태에서 신체를 전후로 움직이는 것을 방지하는 근의 기능과 역할에 긍정적으로 영향을 미친 것으로 생각된다. 본 연구에서 분석된 직립 불균형 지표[50]의 하나인 압력중심의 흔들림 면적은 라인 댄스 활동 후 크게 감소한 것으로 나타났다. 이런 결과로 볼 때 라인 댄스 활동은 정적 직립 상태에서 불균형을 방지해 줄 수 있는 운동 중재로서 역할을 충분히 할 수 있다고 사료된다. 정적인 직립 상태나 동적 활동 시 균형성 상실은 신체 중심 조절 능력과 자세에 대한 반응능력을 떨어뜨려 낙상을 초래해 상해를 유발 시킬 잠재적 가능성이 높다 할 수 있다. 이를 방지하기 위해서는 운동을 통한 균형성 증진이 무엇보다도 중요하다고 볼 수 있다.

본 연구는 여러 가지 운동 중에 노인들이 흥미를 잃지 않고 자발적으로 행할 수 있는 라인 댄스의 활동이 여성 노인들의 균형성 향상에 미치는 영향을 알아보기 위해 자세 제어와 반응 메커니즘을 관찰해 불안정성을

판단하는 압력판[52][53]을 활용해 균형성의 지표인 정적 직립 상태에서 압력 중심 관련 변인들을 분석했다. 그 결과 라인 댄스는 정적 직립 상태의 안정성과 안정성을 유지하기 위한 근 활동량에 영향을 주었다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 노인 여성 16명을 대상으로 15주간 라인 댄스 활동이 정적 직립 상태에서 균형성의 불안지표인 신체 압력 중심의 움직임 범위, 자세 유지를 위한 근 활동량의 지표인 압력 중심의 평균 속도, 직립 상태의 불균형 지표인 압력 중심의 흔들림 면적에 어떠한 영향을 미치는가를 판단하고자 했다. 분석 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 라인 댄스 활동은 정적 직립 시 좌우 압력 중심의 범위에는 영향을 미치지 않았지만, 전후 압력 중심의 변화 폭 감소에 유의한 영향을 미쳤다($p<.01$). 또한 압력 중심의 크기는 좌우보다 전후방향에서 크게 움직였다.

둘째, 정적 직립 상태에서 좌우압력 중심의 평균 속도는 라인 댄스 활동에 따라 영향을 받지 않았으나, 전후 압력 중심의 평균 속도는 라인 댄스 활동 후 유의한 감소를 보였다($p<.05$). 전체적으로 압력 중심의 평균 속도는 좌우 방향보다 전후 방향에서 크게 나타났다.

셋째, 라인 댄스 활동은 압력 중심의 움직임 면적을 크게 감소 시켰다($p<.001$).

앞으로 노인 낙상 저지 체력으로 알려진 균형성 변화를 살펴보기 위한 연구를 시도할 때는 낙상과 직접적으로 연관해 종단적이고, 종합적인 관찰의 필요성을 제언하고자 한다. 또한 균형성 판단 요인을 신체계에만 국한 될게 아니라 전정계, 감각계 등을 관찰하는 연구가 필요하리라 본다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.nso.go.kr/~Korea National Statistical>

- Office 2009 statistics in elderl, Retrieved September 3, 2009.
- [2] B. L. Cho, "Physical Performance Measures in the Elderly," J. Korean Acad. Fam. Med, Vol.24, No.8, pp.689-695, 2003.
- [3] 송경애, 최동원, "지역 사회 재가 노인의 인구학적 특성과 낙상 경험에 따른 일상생활 수행 능력, 하지 근력, 인지 기능 및 시각 기능", 기본간호학회지, 제14권, 제2호, pp.221-229, 2007.
- [4] S. D. Berry and R. R. Miller, "Falls: Epidemiology, Pathophysiology, and Relationship to Fracture," Current Osteoporosis Reports, Vol.6, No.4, pp.149-154, 2008.
- [5] S. R. Lord, G. A. Caplan, and J. A. Ward, "Balance, Reaction Time, and Muscle Strength in Exercising and Non-exercising Older Woman: A Pilot Study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitations," Vol.74, No.8, pp.837-839, 1993.
- [6] T. Masud and R. O. Morris, "Epidemiology of Falls," Age Aging, Vol.30(Suppl.4), pp.3-7, 2001.
- [7] R. Boyd and J. A. Stevens, "Falls and Fear of Falling: Burden, Beliefs and Behaviors," Age and Aging, Vol.38, No.4, pp.423-428, 2009.
- [8] K. R. Shin, Y. Kang, and D. Jung, "The Prevalence, Characteristics and Correlates of Falls in Korean Community-dwelling Older Adults," International Nursing Review, Vol.56, pp.387-392, 2009.
- [9] M. E. Tinetti, M. Speechley, and S. F. Ginter, "Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community," N. Engl. J. of Med, Vol.319, pp.1701-1707, 1988.
- [10] S. S. Roskin, *Introductory gerontological nursing. Philadelphia: Lippincott*, 2001.
- [11] M. E. Tinetti, W. L. Liu, and E. BClaus, "Predictors and Prognosis of Inability to Get up after Falls among Elderly Persons," Vol.269, No1, pp.65-70, 1993.
- [12] L. N. Persch, C. Ugrinowitsch, G. Pereira, and A. L. Rodaki, "Strength Training Improves Fall-related Gait Kinematics in the Elderly: A Randomized Controlled Trial," J. of Clin. Biomechnics, Vol.24, pp.819-825, 2009.
- [13] H. J .Choi, K. I. Lim, and T. W Jun, "The Study of Isokinetic Muscle Power, Flexibility, Static Balance and Dynamic Reaction Time according to the Frequence of Fall down in Elderly Woman," J. of Korean Phys EDuc Assoc Girls Women, Vol.21, No.3, pp.55-64, 2007.
- [14] S. R Lord, H. B. Menz, and A. Tiedemann, "A Physiological Profile Approach to Falls Risk Assessment and Prevention," Phys. Ther., Vol.83, pp.237-252, 2003.
- [15] F. B. Horak, "Postural Orientation and Equilibrium: What do We Need to Know about Neural Contral of Balance to Prevent Falls?," Age Aging, Vol.35(Suppl.2), pp.ii7-ii11, 2006.
- [16] M. L. Mille, M. E. Johnson, K. M. Martinez, and M. W. Rogers, "Age-dependent Differences in Lateral Balance Recovery through Protective Stepping," J. of Clinical Biomechanics, Vol.20, pp.607-616, 2005.
- [17] A. Shumway-cook and M. H. Woollacott, *Motor Control: Theory and Practical Applications*, Baltimore: Williams & Willkins, 1995.
- [18] H. K. Edeberg, "Falls Function. How to Prevent Falls and Injuries in Patients with Impaired Mobility," J. of Geriatrics, Vol.56, No.3, pp.41-45, 2001.
- [19] H. Shimada, S. Obuchi, N. Kamide, Y. Shiba, M. Okamoto, and S. Kakurai, "Relationship with Dynamic Balance Function during Standing and Walking," Am J. of Phys. Med. Rehabil., Vol.83,

- No.7, pp.511-516, 2003.
- [20] 최승욱, 이소은, "노인 여성을 위한 낙상 예방 운동 프로그램 개발 연구", 한국체육과학회지, 제17권, 제2호, pp.69-678, 2008.
- [21] 장기연, 우희순, "여성 노인에게 적용한 낙상예방 작업치료가 균형 능력에 미치는 영향", 한국콘텐츠학회논문집, 제10권, 제3호, pp.232-240, 2010.
- [22] 정순미, 안덕현, "노인의 단기 집중 균형 훈련이 하지 수행 능력에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지", 제14권, 제1호, pp.11-20, 2007.
- [23] J. O. Judge, C. Lindsay, M. Underwood, and D. Winseninus, "Balance Improvements in Older Woman: Effects of Exercise Training," Physical Therapy, Vol.73, No.4, pp.254-265, 1993.
- [24] J. H. Choi, J. S. Moon, and R. Song, "Effects of Sun-style Tai Chi Exercise on Physical Fitness and Fall Prevention in Fall-prone Older Adults," J. of Adv Nurs, Vol.51, No.2, pp.150-157, 2003.
- [25] L. Wolfson, J. Judge, and R. Whipple, "Strengthening is a Major Factor in Balance, Gait and the Occurrence of Falls," J. of Gerontol, Vol.50, pp.64-67, 1995.
- [26] M. O. Gu, M.Y. Jeon, H. J. Kim, and Y. Eun, "A Review of Exercise Interventions for Fall Prevention in the Elderly," J. of Korean Acad. Nurs., Vol.35, No.6, pp.1101-1112, 2005.
- [27] 김희자, *시설노인의 근력강화운동이 근력, 근지구력, 일상생활 기능 및 삶의 질에 미치는 효과*, 서울대학교 박사학위 논문, 1994.
- [28] S. R. Lord, J. A. Ward, and P. Williams, "The Effects of a 12-month Exercise Trial on Balance, Strength, and Falls in Older Woman: A Randomized Controlled Trial," J. of Am Geriatr Soc., Vol.42, No.6, pp.1198-1206, 1995.
- [29] D. P. Schonfelder, "A Fall Prevention Program for Elderly Individual: Exercise in Long Term Case Setting," J. of Gerontol Nurs., Vol.126, No.3, pp.43-51, 2000.
- [30] C. Casteel, C. Peek-Asa, C. Lacsamana, L. Vazquez, and J. F. Kraus, "Evaluation of a Falls Prevention Program for Independent Elderly," Am J. of Health Behav, Vol.28, No.1, pp.51-60, 2004.
- [31] L. Rubenstein, K. Josephson, and P. Trueblood, "Effects of a Group Exercise Program on Strength, Mobility, and Falls among Fall-prone Elderly Men," J. of Gerontol: Medical Science, Vol.55, No.6, pp.M317-M321, 2000.
- [32] N. D. Carter, K. M. Khan, M. A. Petit, A. Heinonen, C. Waterman, M. G. Donaldson, P. A. Janssen, A. Mallinson, L. Riddell, K. Kruse, J. C. Prior, and H. A. Kay, "Results of a 10 week Community Based Strength and Balance Training Programme to Reduce Fall Risk Factors: a Randomized Controlled Trial in 65-75 Year Old Women with Osteoporosis," Br. J. of Sports Med., Vol.35, pp.1-3, 2001.
- [33] D. P. Schoenfelder and L. M. Rubenstein, "An Exercise Program to Improve Fall-related Outcomes in Elderly Nursing Home Residents," Appl. Nurs. Res., Vol.17, No.1, pp.21-31, 2004.
- [34] S. Lehtola, L. Hannine, and M. Paatalo, "The Incidence of Falls during a Six-month Exercise Trial and Four-month Follow up among Home Dwelling Persons Aged 70-75 years," Liikunta Tied, Vol.6, pp.41-47, 2000.
- [35] F. Li, P. Harmer, K. Fisher, and E. Macauley, "Tai Chi: Improving Functional Balance and Predicting Subsequent Falls in Older Persons," Med. Sci. in Sports & Exercise, pp.2046-2052, 2004.
- [36] M. Y. Jeon, *Effect of the Fall Prevention Program on Gait, Balance and Muscle Strength in Elderly Woman at Nursing Home*, Doctoral dissertation, Seoul National University,

- 2001.
- [37] J. S. Park, E. Y. Choi, and T. Y. Hwang, "The Effects of Strengthening Leg Muscular Strength on the Elderly's Walking and Balance Ability," J. of Korean Soc. Phys. Ther, Vol.14, No.2, pp.71-79, 2002.
- [38] C. W. Won, B. S. Kim, and H. R. Choi, "The Effects of Tai Chi(9 basic forms) on the Equilibrium in the Aged: a Controlled Trial," J. of Korean Acad Fam Med., Vol.22, No.5, pp.664-673, 2001.
- [39] E. N. Lee and Y. W. Yoo, "Effects of a 8 Week Tai Chi Exercise Program on the Risk Factors for Falls in the Elderly with Osteoarthritis," J. of Rheumatol Health, Vol.11, No.1, pp.61-73, 2004.
- [40] R. J. Park, S. S. Kim, Y. G. Kim, D. M. Park, and D. W. Han, "The Effects of Aqua-exercise on the Balance of One Leg Stance in the Elderly Women," J. of Korean Soc. Phys. Ther, Vol.14, No.1, pp.89-97, 2002.
- [41] 최윤선, "라인댄스 운동이 여성노인들의 보행균형성 요인에 미치는 영향", 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제3호, pp.109-118, 2013.
- [42] C. N. Jennifer and L. C. Nancy, "The Efficacy of a Specific Balance-strategy Training Programme for Preventing Falls among Older People: A Pilot Randomized Controlled Trial," Age and Aging, Vol.33, No.1, pp.52-58, 2012
- [43] 마정순, 이은정, 실버 라인댄스 I, 한국인댄스협회, 2008.
- [44] M. Piirtola and P. Era, "Force Platform Measurements as Predictors of Falls among Older People- A Review," Gerontology, Vol.52, No.1, pp.1-16, 2006.
- [45] G. C. Gauchard, P. Gangloff, C. Jeanel, and P. Perrin, "Physical Activity Improve Gaze and Posture Control in the Elderly," Neurosci. Res., Vol.45, No.4, pp.409-417, 2003.
- [46] S. S. Rao, "Prevention of Falls in Older Patients," Am. Family Physician, Vol.72, pp.81-88, 2005.
- [47] H. Cohen, C. A. Blatchly, and L. I. Gomblash, "A Study of the Clinical Test of the Sensory Interaction and Balanc," Phys. Thera., Vol.73, pp.345-346, 1993.
- [48] O. Johnell and J. A. Kanis, "An Estimate of the Worldwide Prevalence and Disability Associated with Osteoporotic Fractures," Osteoporos. Int. Vol.17, pp.1726-1733, 2006.
- [49] M. J. Hillard, K. M., I. Martinez,Janssen, B. Edwards, M. L. Mille, Y. Zhang, and M. R. Rogers, "Lateral Balance Factors Predict Future Falls in Community-living Older Adults," Arch Phys. Med. Rehabil. Vol.89, pp.1708-1713, 2008.
- [50] C. Verkindt, G. Dalleau, P. Leroyer, and P. Allard, "Quiet Standing Balance in Pre-adolescent Grils and Woman," International Society of Biomechanics XXIIInd Congress Proceedings, 2009.
- [51] B. L. Johnson and J. K. Nelson, *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education*, ERIC, p.236, 1986.
- [52] R. M. Palmieri, C. D. Ingersoll, M .B. Stone, and M. A. Krause, "Center of Pressure Parameters Used in the Assessment of Postural Control," J. of Sport Rehabilitation, Vol.11, pp.51-66, 2002.
- [53] N. Teasdale and M. Simoneau, "Attentional Demands for Postural Control: the Effects of Aging and Sensory Reintegration," Gait Posture, Vol.14, pp.203-210, 2001.

저 자 소 개

최 윤 선(Youn-Sun Choi)

정회원

- 1986년 2월 : 한양대학교 체육대학 무용학과
- 1990년 2월 : New York University 무용교육과(예술학 석사)
- 2000년 2월 : 한국체육대학교

(이학박사)

- 2003년 ~ 현재 : 서울기독대학교 무용학과 교수
- <관심분야> : 무용, 측정 평가