

Comparison of falls-related physical fitness and fall experience characteristics of the elderly between Ulsan, Korea and Gifu, Japan

Sohee Shin*

University of Ulsan

[Purpose] This study examines the regional differences in fall-related physical fitness and fall experience characteristics between Korean and Japanese elderly people. **[Methods]** The study includes 176 elderly residents of Gifu(35 male, 73.5yrs; 141 female, 72.4yrs) and 147 residents of Ulsan(46 male, 75.6yrs; 101 female, 75.6yrs). One-legged stance, hand grip strength, knee extension strength, 10 m gait, timed up and go test, 30-s chair stand, sit and reach, and reaction time were measured to examine the fall-related physical fitness. A questionnaire survey was also conducted to investigate the characteristics of the fall experiences. **[Results]** The elderly in Ulsan experienced a lot of falls compared to those in Gifu. Many of the fallers in Ulsan have fallen forward due to tripping, and they have often fallen backwards by losing balance. In addition, 14% of them suffered a bone fractured. The one-legged stance, hand grip strength, 10m gait, timed up and go, 30-s chair stand, and reaction time of the elderly in Gifu were superior to those in Ulsan. **[Conclusion]** In order to reduce the fall rate through improvements to fall related physical fitness and the awareness of fall prevention, various professional fall prevention programs and policies should be proposed, and they should be implemented systematically for community living elderly people.

Key words: Aged, Female, Male, Korean, Japanese, Physical fitness

서론

2017년 한국의 고령화율은 13.8%이며(Statistics Korea, 2016), 일본의 27.3%(Statistics Bureau, 2017)에 비하면 아직 낮은 편이나 고령화 진행속도가 매우 빠르며, 2026년에 20%를 계다가 2037년에는 30%를 넘어 2060년에는 노인 인구가 40.1%까지 상승하여 일본(36.7%)을 넘어서는 초고령 사회가 되어 있을 것이다. 특히 1955년부터 1963년 사이에 태어난

베이비 붐 세대들이 노인이 되는 2020년 이후는 보다 빠른 속도로 고령화가 진행될 것으로 예상하고 있다.

노인들은 나이가 들면서 근 골격계의 위축과 체력의 약화, 신경기능의 저하 등으로 낙상위험이 높아지며 젊은 사람들에 비해 손상의 합병증이 심해 그에 따른 의료비가 증가하고 또한 낙상은 사망률을 증가시키는 심각한 문제 중의 하나이다(Kim et al., 2013; Rubenstein & Josephson, 2006). 낙상의 위험 요인으로는 성별, 연령, 균형감, 일상생활수행 능력 등의 신체적 요인과 이전의 낙상경험, 우울, 인지기능 저하, 낙상 두려움 등의 심리적 요인, 특정 시기와 장소, 가옥 구조 등의 환경적 요인이 포함되며(Choi & Lee, 2010; Kim et al., 2013), 이러한 요인들이 복합적으로 작용할 때 낙상의

논문 투고일 : 2017. 07. 17.

논문 수정일 : 2017. 08. 10.

게재 확정일 : 2017. 08. 29.

* 교신저자 : 신소희(soheeshin@ulsan.ac.kr).

* 이 논문은 2017년 울산대학교 연구비에 의하여 연구되었음.

위험은 더 높아진다. 낙상의 위험요인은 개인별로 다르며 다양하지만 노화와 함께 누구나 경험할 수 있는 문제이며 그 후유증도 크기 때문에 단편적이고 일회성의 프로그램이 아니라 지역사회 재가노인을 대상으로 단계적이고 지속적으로 적용하여 성과를 낼 수 있는 포괄적인 낙상예방전략이 절실히 필요하다(Kim et al., 2013).

우리나라는 21세기에 접어들면서 생활수준의 향상과 의학 기술의 발달로 평균수명이 빠른 속도로 늘어났다. 고령화 사회에 진입했을 당시만 하더라도 노인들의 체력 향상에 대한 필요성 및 인식수준이 낮았고, 운동습관을 가진 노인비율도 낮았다. 하지만 급격하게 변화하는 고령화에 대응하기 위해 최근 우리나라에서는 노인의 건강 증진, 신체활동 및 체력향상을 목적으로 국민체력 100, 어르신 생활체육 대회, 요가, 체조, 에어로빅 등과 같은 다양한 생활체육 프로그램이나 강좌가 각 지역별로 개설되어 있다. 그럼에도 불구하고 낙상예방이나 영양예방을 중심으로 한 보건사업은 다소 부족하다고 생각되며 이를 위한 제도적 정책정비가 필요한 실정이다. 반면 일본은 노인 복지시설이나 개호보험제도의 일환인 낙상예방 및 영양예방사업들이 정부 주도하에 제도적으로 체계화되어 있으며 65세 이상의 어르신들은 무료로 참여할 수 있어 참여율도 높은 편이다. 일본의 문부과학성은 각 지역에 지역포괄지원센터를 설치하여 낙상예방사업(통소형, 방문형) 등을 주관하는데, 이 지역 포괄지원센터는 지역 재가 노인을 위한 종합적인 생활지원, 노인 학대의 조기 발견, 방지를 위한 지원체제 정립(권리옹호), 영양예방에 필요한 원조를 실시하여 노인의 보건의로 향상 및 복지 증진을 포괄적으로 지원하는 것을 목적으로 2012년 기준, 전국에 약 4,300개소, 지부를 포함하여 7,000개소 이상이 설치되어 있다(Ministry of Health, Labour and Welfare, 2012). 낙상예방교실 참여를 희망하는 노인들은 센터의 홍보물을 통해 프로그램을 선택하여 참가하거나, 방문형 영양예방 서비스를 받을 수 있다.

평소 건강한 노인도 낙상을 경험하면 허리, 손, 대퇴부 골절이나 심리적 스트레스로 인한 자립능력의 상실로 장기요양 서비스를 받을 수밖에 없는 상태에 처하게 된다(Park, 2010). 낙상관련체력은 낙상과 밀접한 관련이 있으며 낙상 예방을 위해 적절하게 평가하고 향상시킬 필요가 있는 체력이라 할 수 있다. 낙상관련체력에는

근력, 균형성, 유연성, 보행능력, 생활기능장애 등이 있으며(Kim et al. 2013) 이들 체력을 적절하게 평가하고 향상시키는 것은 낙상예방의 관점에서 대단히 중요하며 장기 요양보험비 등 의료비를 절감시키는데 효과적인 정책수단이 될 수 있을 것으로 예상된다. 이미 초고령 사회로 진입한 일본은 사회복지 측면에서 제도 정비가 잘 되어 있고, 노인의 일상활동능력이나 삶의 질에 관한 연구가 많이 보고되고 있다. 한편, 한국은 이미 고령화 사회를 지나 2018년(14.3%)에는 고령사회에 진입한다. 정부차원에서도 빠르게 증가하는 고령화에 대비하여 노인들의 건강, 신체기능 유지 및 삶의 질 향상을 위한 다양한 복지 정책과 낙상 예방 프로그램 마련이 시급한 실정이다. 한국과 일본 양국 사이에는 문화적 그리고 유전적 특성이 비슷함에도 불구하고 수명 특히 건강 수명이 차이를 보인다는 점에서 노인의 신체적 기능을 비교하는 것은 중요하다(Shin et al., 2016). 또한 두 나라의 낙상경험 특성과 낙상관련체력을 비교 분석하는 것은 우리나라 노인들의 낙상실태를 알아보고 낙상예방 전략을 세우기 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 한국의 울산시 노인과 일본의 기후시 노인을 연구대상자로 선정하였는데 두 지역은 도시의 규모, 지리적 위치(위도), 사회 환경적 요인이 유사하며 양국의 사회적 특성을 반영할 수 있을 것이라 사료된다. 본 연구의 목적은 노인의 활동체력 특히 낙상관련체력이 한국과 일본 사이에서 어느 정도 차이가 있으며 낙상경험특성에는 어떤 차이가 있는지 검토하는 데 있다.

연구방법

연구대상

연구 대상자는 일본 기후현 기후시 지역 재가 노인 176명(남성 35명, 여성 141명)과 한국 울산시 지역 재가 노인 147명(남성 46명, 여성 101명), 총 323명이었다. 연령 및 체격 특성은 <Table 1>에 제시한 바와 같다. 두 지역 노인의 체격은 한국과 일본의 65세 이상 노인의 전국 평균치와 유사한 값을 나타내고 있는 것으로 보아

(Korea Institute of Sport Science, 2015; Ministry of Health Labour and Welfare, 2016) 본 연구의 대상자는 한일 노인의 신체특성(체격)과 비슷하다고 할 수 있다. 연구대상자의 외출빈도와 운동교실 참가유무는 <Table 2>에 제시하였다. 울산시 노인의 경우 '거의 매일 외출한다'라고 대답한 비율이(남 62%, 여 58%) 기후시 노인(남30%, 여17.2%)에 비해 높은 경향을 나타내고 있다. 이에 반해 운동교실은 기후시 노인(남 47%, 여 58%)이 울산시 노인(남 39%, 여 50%)에 비해 많이 참여하고 있음을 알 수 있었다. 한편 울산과 기후시가 한국과 일본을 대표하는 지역이라고 할 수는 없으며 본 연구의 결과를 해석함에 있어서도 일정 부분 제한적이다. 하지만 두 지역의 행정시스템은 각 정부가 제시하는 정책적 가이드라인을 참고로 운영되고 있으며, 체격수준, 생활수준이나 환경의 지역 간 차이가 다른 나라들에 비해 상대적으로 적은 편에 속한다. 이러한 점에서 두 지역이 한국과 일본을 대표하는 도시라고 할 수는 없지만 두 나라의 생활 특성을 상당부분 반영하고 있을 것이라 사료된다. 기후시는 일본의 중서부에 위치하며 공업도시인 아이치현에 인접해 있다. 울산시 또한 공업도시로 잘 알려져 있어 지역의 규모나 특성면에서 유사하다고 할 수 있다. 두 지역은 거의 같은 위도 상에 위치해 있어 비슷한 날씨 조건을 가지고 있다. 연구 대상자에게는 사전에 측정의 취지, 목적 및 방법에 대해 충분히 설명한 후 동의서에 서명을 얻었다. 본 연구 실시에 앞서 연구계획에 대해 기후대학교 의과대학 의학계연구 윤리심의위원회의 승인을 얻었다(No. 24-310).

체력 측정 및 낙상경험 특성 조사

대상자는 측정에 앞서 혈압을 측정하였으며 수축기 혈압 160mmHg이상, 이완기 혈압100mmHg이상의 노인은 측정대상에서 제외시켰다. 본 연구에서는 낙상관련체력을 평가하는데 유용하다고 보고되어 있는 (Demura et al., 2012, Shin et al., 2016) 눈 뜨고 한발서기, 악력, 다리 근력, 10m보행, Timed up and go test(TUG), 30-s chair stand test(CS-30), 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기, 전신반응시간을 다음 요령에 따라 측정하였다. 또한 측정환경 차이에 따른 계통오차를 최소화 하기 위해 측정도구 및 매뉴얼을 통일하였으

Table 1. Characteristics of Participants

		Gifu		Ulsan		Two-way ANOVA	
		Mean	SD	Mean	SD	F-value	
Age	M	73.49	6.65	75.57	5.39	F1	11.23 *
	F	72.34	6.70	75.61	5.49	F2	0.47
						F3	0.56
Height	M	161.89	6.31	165.39	5.74	F1	13.49 *
	F	149.99	5.09	151.61	5.13	F2	339.03 *
						F3	1.80
Weight	M	61.27	7.76	66.10	10.01	F1	20.11 *
	F	51.13	7.14	55.54	7.87	F2	100.97 *
						F3	0.04

* p<0.05; F1, Region; F2, Gender; F3, Interaction; Mean height and weight in Korean male and female(Korea Institute of Sport Science, 2015): 165.1±4.68cm, 151.5±5.75cm, 64.6±7.88kg, 57.0±8.06kg; Mean height and weight in Japanese male and female(Ministry of Health Labour and Welfare, 2016): 164.4±5.45cm, 151.6±4.91cm, 61.9±7.18kg, 50.8±6.72kg)

Table 2. Frequency of going out and participation in exercise

		Frequency of going out			
		Never	one/week	2~3/week	Almost everyday
Ulsan	Male	8.9%(4)	2.2%(1)	26.7%(12)	62.2%(28)
	Female	16.2%(16)	5.1%(5)	21.2%(21)	57.6%(57)
Gifu	Male	33.3%(11)	18.2%(6)	18.2%(6)	30.3%(10)
	Female	19.4%(26)	23.1%(31)	40.3%(54)	17.2%(23)

		Exercise class	
		Participation	No participation
Ulsan	Male	38.6%(17)	61.4%(27)
	Female	49.5%(49)	50.5%(50)
Gifu	Male	47.1%(16)	52.9%(18)
	Female	57.6%(76)	42.4%(56)

Note: The parentheses indicate the frequency(n)

며 연구 책임자는 측정 보조자들이 측정 절차 및 방법을 충분히 숙지할 수 있도록 사전 교육을 실시하였다. 낙상경험 특성 조사항목으로는 지난 1년간 낙상경험, 낙상유형(원인), 낙상방향 및 낙상으로 인한 부상 정도를 조사하였다.

30-s chair stand test(CS-30)

양 다리를 어깨넓이 정도로 벌려 앉아 가슴 앞에서 팔을 교차하고 등을 편 상태에서 준비한다. "준비", "시작"의 신호로 고관절과 무릎관절이 완전하게 펴지는 직립 자세까지 일어나게 하여 시작할 때의 앉은 자세로 돌아오게 하였다. 검사는 30초로 하고, 일어섰다 앉았다를 반복하도록 하였다(Sung et al., 2015). 의자의 뒤쪽은 벽에 붙여 안정시켰다. 측정은 3회 정도 연습시킨 후에 잠깐 휴식을 하고 1회 측정하였다. 선 도중에 30초가 되면 측정값으로 하였다.

다리 근력(무릎 신전력)

무릎 신전력은 근력측정기(TKK-5715, Takei, Japan)에 앉은 자세에서 최대 등척성 근수축시 근력을 측정했다. 측정치는 근력측정기에 연결된 디지털 텐션미터에 0.1 kg 단위로 기록된다. 앉은 자세에서 발이 지면에 닿지 않도록 의자의 높이를 조절했으며 텐션미터의 벨트로 발목을 고정하여 무릎의 각도가 90도가 되도록 벨트의 길이를 조절했다. 고정되어 있는 발목을 힘을 주어 앞으로 뻗게 하여 표시된 값을 기록했다(Shin & Demura, 2009). 좌1, 우1, 좌2, 우2의 순서로 측정하였으며 높은 값을 대표 값으로 선택하였다.

악력

악력은 검지의 제 2관절이 거의 직각이 되도록 폭을 조절했다. 바로 선 자세에서 팔을 자연스럽게 내린 후 악력계가 몸이나 옷에 닿지 않도록 하여 악력계를 흔들거나 몸을 비틀지 않도록 했다(Satoshi et al., 2014). 좌1, 우1, 좌2, 우2의 순서로 측정하였으며 높은 값을 대표 값으로 선택하였다.

10m 보행

스타트 라인 2m앞에서 출발시킨 후 계속 시작지점으로부터 10m까지 가능한 빠르게 걷도록 하였다(Shin & Demura, 2009). 2회 시행하였으며 두 시행 중 빠른 값을 대표 값으로 선택하였다.

Timed up and go test

TUG test 측정을 위해 대상자는 의자의 중앙부보다

약간 앞에 앉은 상태에서 두 손을 다리 위에 올리고 준비한다. "시작"과 동시에 의자에서 일어난 후 3m 앞에 설치된 콘을 돌아 다시 의자에 앉을 때까지의 시간을 측정한다(Greene et al., 2014). 일련의 동작을 빠른 속도로 2회 실시하고 빠른 값을 대표 값으로 선택하였다.

앉아서 뒷몸 앞으로 굽히기

엉덩이와 상체를 벽에 똑바로 붙이고 앉아 무릎을 편다. 팔을 쭉 편 상태에서 0(zero)세팅을 한 후 앞으로 뒷몸을 굽힌다(Tsunoda et al., 2013). 측정은 2회 실시하고 높은 값을 대표 값으로 선택하였다.

눈 뜨고 한발 서기

양손을 허리에 대고 "시작"과 동시에 한발을 들어 올려 한발 서기 자세를 취한다. 다리는 전방으로 약간 들어 올리고(5cm~10cm), 지지하기 편한 발로 2회 측정을 실시한다. 120초를 넘긴 경우에는 1회만 실시하고 중단한다(Satoshi et al., 2014). 두 시행 중 높은 값을 대표 값으로 선택하였다.

전신반응시간

발판 위에서 무릎을 약간 구부리고 선다. 빛 자극에 의한 신호가 주어지면 제자리에서 가볍게 점프한다. 자극신호가 주어져 발바닥이 매트에서 떨어지기까지의 시간을 측정한다(Tsunoda et al., 2013). 제자리에서 점프가 불가능한 경우는 앉은 자세에서 실시한다. 측정은 총 5회 실시하고 평균값을 대표 값으로 선택하였다.

자료 분석

낙상경험특성의 지역 간 차이

본 연구의 데이터는 평균과 표준편차로 제시하였다. 낙상경험 유무, 낙상 설문항목의 지역 간 차이를 비교하기 위해 교차분석(chi-square test)을 실시하였다.

낙상관련체력의 지역 간 차이

연구대상자의 특성(연령, 신장, 체중)에서 지역 간 차이가 나타나 이후의 데이터 처리에서는 연령과 체중을

공변량으로 처리하였다. 다만 '신장'의 경우, 지역 간 차이가 체력에 영향을 미친다고 보기 어렵기 때문에(종속변수와 선형성이 존재하지 않음) 공변량으로 지정하지 않았다.

한편 본 연구에서는 낙상관련체력에 대해 지역 간 차이를 검토하는 것이 주된 목적이지만 체력에는 성별에 따른 차이가 존재하기 때문에 이를 고려할 필요가 있다고 판단하였다.

따라서 연속변인으로 이루어진 낙상관련체력의 성별 및 지역별 차이를 검토하기 위해 연령 및 체중을 공변량으로 한 공변량분석(Two-way ANCOVA)을 실시하였으며 사후검증으로는 Tukey's HSD 법을 사용하였다. 본 연구의 통계적 유의수준은 5%로 설정하였다.

연구결과

Table 3은 두 지역 노인의 과거 1년간 낙상유무를 비교한 결과이다. 카이제곱 검정을 실시한 결과 울산시 노인이 기후시 노인에 비해 낙상경험이 유의하게 많았다.

Table 3. The fall experience in the past one year

region	Fall experience(frequency)		Fall experience(%)		Chi square	p-value	*
	non-faller	faller	non-faller	faller			
Gifu	136	40	77%	23%	3.981	.046	*
Ulsan	99	48	67%	33%			

* p<0.05

Table 4. Type, direction and degree of injury in fall(reference materials)

Item	Contents	Frequency		Percentage	
		Gifu	Ulsan	Gifu	Ulsan
Type	Slipped	10	9	27%	20%
	Tripped	21	23	57%	52%
	Lose balance and fall	5	7	14%	16%
	Lose consciousness and fall	1	4	3%	9%
	Be jostled	0	1	0%	2%
Direction	Fall forward	23	17	64%	37%
	Fall backward	10	16	28%	35%
	Fall sideways	3	13	8%	28%
Degree of injury	No injuries	18	20	50%	47%
	Bruise, sprain	16	17	44%	40%
	Fracture	2	6	6%	14%

낙상 유형을 살펴보면 두 지역 모두 '발이 걸려 넘어졌다'가 가장 높은 비율을 차지하였다(울산 52%, 기후 57%). 넘어진 방향은 두 지역 모두 '앞으로 넘어졌다'가 가장 높은 비율을 차지하였으며(울산 37%, 기후 64%), 울산 지역의 경우 '뒤로 넘어졌다'도 마찬가지로 높은 경향을 보였다. 부상 정도로는 두 지역 모두 '다치지 않았다'가 가장 많았으나(울산 47%, 기후 50%), 다음으로 '타박상, 염좌'가 많은 비율을 차지하였다(울산 40%, 기후 44%).

Table 5는 낙상관련체력의 성별, 지역 간 차이를 검토한 결과이다. 눈 뜨고 한발서기에서 상호작용이 나타났으며, 무릎 신전력을 제외한 평가변수(악력, 10m 보행, TUG, CS-30, 앞으로 뒷몸 굽히기, 전신반응)에서 지역간 유의한 차이가 나타났다. 기후시 노인은 울산시 노인에 비해 눈뜨고 한발서기, 악력, CS-30에서 높은 수치를 보였고, 10m 보행, TUG, 전신반응시간에서는 낮은 수치를 보였다. 뒷몸 앞으로 굽히기는 울산시 노인이 기후시 노인에 비해 높은 수치를 보였다. 무릎 신전력(다리 근력)은 지역 간 차이를 보이지 않았다.

Table 5. Regional differences in fall related physical fitness

		Gifu		Ulsan		Two-way ANCOVA		Tukey's HSD		
		Mean	SD	Mean	SD	F-value	p-value			
One-legged stance (sec.)	M	66.18	46.04	29.96	27.31	Region	64.31	0.00	*	F,M: Ulsan < Gifu
	F	73.31	47.26	16.37	18.68	Gender	1.50	0.22		
						Interaction	3.95	0.05	*	
Hand grip strength (kg)	M	34.41	7.33	31.95	6.07	Region	18.99	0.00	*	
	F	23.00	4.06	20.56	4.63	Gender	186.24	0.00	*	
						Interaction	0.21	0.64		
Knee extension strength (kg)	M	38.83	11.59	38.40	10.92	Region	0.07	0.79		
	F	24.97	7.13	25.30	7.24	Gender	86.01	0.00	*	
						Interaction	0.49	0.49		
10 m gait (sec.)	M	5.06	1.39	6.33	1.60	Region	28.14	0.00	*	
	F	5.21	1.07	6.52	1.77	Gender	0.26	0.61		
						Interaction	0.34	0.56		
Timed up and Go test (sec.)	M	6.09	1.58	7.59	2.70	Region	15.43	0.00	*	
	F	5.79	1.20	7.41	2.84	Gender	0.27	0.60		
						Interaction	0.09	0.76		
30-s chair stand (kg)	M	23.53	7.46	21.63	9.45	Region	5.47	0.02	*	
	F	22.77	5.75	18.49	6.57	Gender	5.82	0.02	*	
						Interaction	1.02	0.31		
Sit and reach (cm)	M	31.19	12.51	34.60	12.74	Region	5.36	0.02	*	
	F	36.97	9.47	38.49	9.11	Gender	6.75	0.01	*	
						Interaction	0.24	0.63		
Reaction time (sec.)	M	.417	.162	.629	.266	Region	53.23	0.00	*	
	F	.417	.081	.636	.263	Gender	0.09	0.77		
						Interaction	0.08	0.78		

* $p < 0.05$, F, Female; M, Male, Age and body weight were used as covariates in a two-way ANCOVA to assess differences in parameters between regions(Ulsan: Gifu) and gender(male: female).

논 의

이 연구의 목적은 한국 울산시와 일본 기후시 노인을 대상으로 낙상경험특성과 낙상관련체력을 비교 분석하여 양국의 노인정책 입안 및 낙상예방관련 연구에 필요한 기초 자료를 제공하는 데 있다. 한국과 일본은 지리적으로 가깝고 문화적으로도 유사한 점이 많지만, 경제수준과 사회환경 특히 노인 복지시설과 복지정책에서 차이를 보이며 이는 삶의 질에도 영향을 미친다(Lee,

2004). 한국은 유례를 찾아 볼 수 없을 정도로 빠른 속도로 고령화가 진행되고 있으며 그에 따른 사회복지제도도 충분하지는 않지만 빠르게 정비되고 있다. 또한 평균수명의 연장에 따라 건강수명 및 건강체력의 중요성을 개인 및 사회공동체가 인식하고, 성공적인 노후를 위해 신체활동량을 늘리고 식습관을 개선하고자 노력하고 있다. 일본은 세계 최장수국으로써 초고령사회에 대비한 사회 전반적 인식이 높다(Lee et al., 2008). 2000년부터 전국 지자체를 중심으로 개호보험제도가 시행되고

있으며, 건강한 노인을 위한 낙상예방, 치매예방과 같은 요양예방사업, 허약 노인을 위한 요양 서비스, 운동기, 구강 기능, 영양개선 사업 등이 여기에 포함된다.

낙상은 자신의 의지와는 상관없이 무릎이나 손 등이 지면 혹은 더 낮은 곳에 접촉하는 것을 말한다. 낙상은 모든 연령층에서 발생할 수 있으나 특히 노인기 발생률이 높다. Muto(2010)는 '노인의 낙상은 인류가 긴 진화 과정에서 획득해 온 직립보행을 제대로 할 수 없을 정도로 신체기능, 특히 운동기의 기능이 쇠약해 지거나 이상이 생긴 결과 발생하는 것이다.'라고 표현하였다. 즉 노인이 반복적으로 넘어지는 것은 '넘어질 정도로 신체가 약해졌다'는 것을 나타내는 건강 리스크 지표로 생각할 수 있다. 또한 노인의 낙상예방이 강조되는 이유는 낙상으로 인한 신체적, 심리적 문제로 합병증이 유발된 노인은 질병 이환률과 사망률이 높아질 뿐 아니라 치료와 간호에 많은 의료자원의 낭비를 초래하게 되며, 결국에는 개인의 삶의 질에 부정적인 영향을 주기 때문이다 (Sohng et al., 2014). 그러므로 사전에 낙상 리스크를 평가하고 예방하는 것은 대단히 중요하다고 할 수 있을 것이다.

두 지역 노인의 낙상유무를 살펴본 결과 울산시 노인의 33%가 기후시 노인의 23%가 과거 1년 이내에 낙상을 경험했다고 대답하였다. 일본 지역 재가 노인의 낙상 실태조사 결과에 의하면 65세 이상 노인의 1년간 낙상 발생률은 지역차이는 있지만 20% 전후인 것으로 알려져 있다(Demura et al., 2012; Suzuki, 2000). 우리나라 재가 노인의 낙상 발생률은 선행연구에서는 27.7%~42.2%(Jang & Park, 2013; Sohng et al., 2004; Sohng et al., 2014), 2015년 한국 통계청 자료에 의하면 25.1%로 보고되어 있어(Korea, 2015), 평균적으로 30% 전후의 비율을 보인다. 노인의 낙상 경험률은 전술한 바와 같이 다양하게 보고되어 있는데 이는 WHO나 학자들의 낙상의 기준에 차이가 있고 대상자들도 손상정도에 따라 가벼운 정도의 낙상은 기억하지 못하거나 응답하지 않을 가능성이 있는 등에 의해 차이가 있을 것으로 여겨진다(Kim et al., 2013). 본 연구에서는 낙상경험 여부에 대한 정확한 기억여부는 판단할 수 없지만 낙상에 대한 개념을 설문지에 기재하여 낙상의 개념에 대해 동일한 기준을 제시하

였다. 그 결과 울산시 노인이 기후시 노인에 비해 낙상 경험이 많은 것으로 나타났으며 이는 선행연구를 뒷받침하는 결과로 보여진다.

노인의 낙상유형에는 발 걸림, 미끄러짐, 헛디딤, 휘청거림 등이 있으며 각각의 낙상 기전과 예방 전략은 서로 다르다(Saito & Muraki, 2010). 본 연구에서 조사한 낙상 유형(원인)을 살펴보면 두 지역 모두 낙상 경험자의 50% 이상이 '발이 걸려 넘어졌다'라고 대답하였다. 발이 걸려 넘어지는 현상은 근골격계 기능 저하에 의해 발목 등의 다리가 생각처럼 들리지 않고, 시각 기능이나 장애물 높이에 대한 인지 능력의 저하로 인해 자주 발생한다. 낙상의 원인에 대해 검토한 선행연구에서도 본 연구와 마찬가지로 낙상발생의 대부분은 보행중 발 걸림에 기인한다고 보고하고 있다(Suzuki, 2000). 넘어진 방향도 두 지역 모두 '앞으로 넘어졌다'가 가장 높은 비율을 차지하였으나(울산 37%, 기후 64%), 울산 지역의 경우 '뒤로 넘어졌다'도 마찬가지로 높은 비율(35%)을 보였다. Hagino(2004)는 골절한 환자 2321명을 대상으로 골절유형과 특성을 검토하였는데 60대까지는 손목 골절상을 당하는 사람이 많은 비율을 차지하지만 70대 이상부터는 대퇴부 경부 골절상을 입는 노인이 급격하게 증가한다고 하였다. 이는 나이가 들면 반사신경이나 균형 감각이 둔감해 지거나 근력, 유연성이 저하되기 때문에 넘어지는 찰나에 손을 앞으로 뻗지 못하거나, 균형을 잃어 뒤로 주저 앉아 대퇴 경부골절상으로까지 이어지는 큰 부상을 입게 되기 때문이다. 하지만 넘어진 사람 모두가 골절상을 입는 것은 아니다. 65세 이상 노인을 대상으로 부상정도를 조사한 결과에 의하면 넘어진 사람의 10% 정도(남성의 7%, 여성 10%)가 골절상을 입는다고 보고되어 있다(Hagino, 2004). 다행히 본 연구 결과에서도 두 지역 모두 넘어진 노인의 50% 정도는 다치지 않았다고 대답하였다. 낙상을 경험한 노인 중 골절상을 당한 사람은 선행연구와 마찬가지로 10% 전후로 나타났으며 울산시 노인이 14%로 기후시 노인(6%)에 비해 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 즉 낙상경험 특성을 정리하면 울산시 노인은 기후시 노인에 비해 낙상을 많이 경험하고 있으며 다리가 걸려 앞으로 많이 넘어지지만 균형을 잃어 뒤로 주저 앉는 경우도 많았고, 낙상자의 14%는 골절상

을 입는 것으로 나타났다. 이는 두 지역의 물리환경적 차이도 작용하겠지만 울산시 노인이 기후시 노인에 비해 신체기능이나 활동체력 특히 낙상과 관련된 체력이 많이 저하되어 있음을 반증하는 결과라 할 수 있다.

낙상관련체력을 측정하여 지역 간 차이를 검토한 결과 기후시 노인이 울산시 노인에 비해 눈뜨고 한발서기, 악력, CS-30에서 높은 수치를 보였고, 10m 보행, TUG, 전신반응시간에서는 낮은 수치를 보였다. 한발 지지시간은 균형성, 전신반응시간은 민첩성, CS-30는 균형성과 하지근력을 평가할 때 주로 이용하며, 이는 넘어지려고 할 때 그 순간을 모면하기 위한 낙상회피동작이나 헛디딤 등에 의한 낙상을 예방하기 위해 중요한 체력요소이다. 또한 악력과 보행능력은 낙상뿐 아니라 일상생활 수행과도 밀접한 관련이 있다.

이렇듯 보행능력, 균형성, 민첩성 및 근력과 같은 체력항목에서 지역간 차이가 나타난 것은 먼저, 신장, 체중과 같은 체격의 지역간 차이에서 그 이유를 살펴볼 수 있다. Kim et al.(2005)과 Kim & Nho(2001)은 한국인이 일본인에 비하여 신체질량지수와 함께 유의하게 높은 체지방률을 보였으며, 체중 및 체지방률이 높으면 노인의 무릎관절염 등 정형외과적 질환뿐만 아니라 순환기계질환을 악화시켜 삶의 질을 크게 떨어뜨릴 위험성이 높다고 보고하고 있다. Lee & Kim(2014)은 복부 비만군이 그렇지 않은 군에 비해 낙상위험이 높았는데 이는 복부비만인 경우 다른 만성질환이나 근골격계 질환이 환율이 높아질 확률이 많으므로 낙상위험도 높아지며, 대사증후군 위험요소가 있는 노인의 경우 특히 낙상을 예방하는 운동 및 교육 프로그램이 필요하다고 보고하였다. 한국인의 65세이상 노인의 평균신장 및 체중은 남성이 $165.1 \pm 4.7\text{cm}$, $64.6 \pm 7.9\text{kg}$, 여성이 $151.5 \pm 4.7\text{cm}$, $57.0 \pm 8.1\text{kg}$ 이었으며(Korea Institute of Sport Science, 2015), 일본인 65세이상 노인의 평균신장 및 체중(남성 $164.4 \pm 5.5\text{cm}$, $61.9 \pm 7.2\text{kg}$, 여성 $151.6 \pm 4.9\text{cm}$, $50.8 \pm 6.7\text{kg}$ (Ministry of Health Labour and Welfare, 2016) 보다 큰 체형을 지니고 있으며, 본 연구 대상자의 체격 역시 두 나라 통계청의 보고와 유사했다. 즉 과체중이나 비만인 경우 만성질환이나 근골격계 질환이 환율이 높아지며 균형감각과 같은 신체 조절능력이 떨어지기 때문에(Lee & Kim, 2014)

균형성, 근력, 보행능력 등의 낙상관련체력 저하에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 그 외에도 두 지역 노인들의 건강체력 유지, 낙상예방에 대한 인식차이, 낙상예방사업의 실시 유무 등도 낙상관련체력에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 일본은 초고령사회로써 노인 복지시설과 복지정책이 지자체를 중심으로 체계적으로 정비되어 있고 건강체력증진 및 요양예방과 관련한 개인 및 사회 전반적인 의식수준이 아주 높다(Lee et al., 2008). 기후시에서도 정부의 개호보험제도의 일환인 요양예방사업 특히 낙상예방프로그램이 다양하게 운영되고 있다. 노인 운동지도사나 보건사, 간호사 등의 관련 전문가들이 낙상예방의 중요성, 낙상예방 방법에 대해 설명하고, 낙상관련 체력 향상을 위한 운동프로그램을 제안하고 있다. 즉, 기후시에서 실시해 온 낙상예방 및 요양예방사업 등의 정책 정비 및 기후시 노인들의 낙상예방에 대한 높은 인식, 낙상예방 교실에서의 참여가 균형성, 민첩성, 보행능력 및 근력과 같은 낙상관련체력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

한국은 고령화사회로 접어들어 2000년경부터 초고령사회에 대비하여 건강관련체력 및 신체활동의 중요성을 강조해 왔으며, 2005년에는 저출산 고령사회 기본법에 노인 건강증진을 위한 운동사업의 활성화를 포함시켰다. 한국의 문화체육관광부 및 보건복지부에서는 노인 스포츠지도자 양성, 운동프로그램 보급 및 시설지원에 힘써 왔으며 그에 따라 개인의 체력 증진에 대한 인식도 높아졌을 뿐 아니라 운동 프로그램에의 참여율도 증가했다. Kim et al.(2005)은, 한일고령자의 활동체력을 비교 검토하고, 한국인 고령자는 일본인 고령자에 비해 신체활동량이 적고, 대부분의 체력항목에서 낮은 결과를 보였다고 보고하고 있다. 그의 많은 선행연구(Lee, 2004)에서도 한일노인들 간에 큰 체력차이(한<일)를 나타냈으며, 이러한 차이는 사회복지 제도와 같은 환경, 평균수명 및 생활습관과 관련이 있다고 보고했다. 하지만 최근 한일 노인의 체력차이를 보고한 연구(Shin et al., 2016)에서는 근력, 보행능력 및 유연성에서는 한국과 일본 노인간 차이를 보이지 않았으며 이는 한국 노인들이 예전에 비해 건강과 체력에 대한 의식이 높아졌으며, 신체활동량과 체력이 향상되었기 때문이라고 보고하였다. 본 연구에서도 무릎 신전력에서는 두 지역간 차

이를 보이지 않았고 유연성에 있어서는 울산시 노인이 기후시 노인에 비해 뛰어나 소수의 항목에서는 체력향상이 있었던 것으로 사료된다.

하지만 정부와 지자체의 많은 노력이 있음에도 불구하고 아직까지 우리나라의 경우 대다수의 지역사회 재가 노인들이 운동 프로그램에 참여할 기회가 부족한 실정이며, 지역사회를 기반으로 쉽게 보급하고 접근할 수 있는 통합적 노인 낙상예방 프로그램의 개발이 필요하다.

노인에게 적용한 낙상예방 중재에 관한 메타 분석 연구에서 균형과 근력 향상을 주목적으로 하는 운동중재가 그룹 활동, 사회화, 교육, 심리치료, 작업치료 등 다른 부류의 중재에 비해 낙상을 예방하는데 5배 이상의 효과가 있어 비용 효과와 공중보건 측면에서 운동중재의 유용성을 강조하고 있다(Jo & Kim, 2017; Petridou et al., 2009). 또한 낙상을 예방하기 위한 방법으로 단일 교육 프로그램, 단일 운동 프로그램도 있으나 운동 및 교육 프로그램 또는 환경 및 문제해결 접근 등을 포함하는 다면적 중재를 실시한 연구가 더욱 효과적이다(Jo & Kim, 2017). 즉 낙상예방에 대한 인식을 개선시키고 종합적인 낙상관련체력 향상을 통해 낙상률을 감소시키기 위해서는 운동 및 교육, 환경적 문제 해결을 포함한 다면적 중재 프로그램이 다양하게 제시되어야 하며 제도화 할 필요가 있다. 또한 이는 지자체를 중심으로 체계적으로 시행, 발전되어야 할 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 한국 울산시와 일본 기후시 노인을 대상으로 낙상경험특성과 낙상관련체력을 비교 분석하는 것을 목적으로 수행되었다.

낙상경험 특성을 조사한 결과 울산시 노인은 기후시 노인에 비해 낙상을 많이 경험하였으며, 다리가 걸려 앞으로 많이 넘어지지만 균형을 잃어 뒤로 주저 앉는 경우도 많았고, 낙상자의 14%는 골절상을 입는 것으로 나타났다. 낙상관련체력의 지역 간 차이를 검토한 결과 눈 뜨고 한발서기, 악력, 10m 보행, TUG, CS-30, 전신 반응시간에서 기후시 노인이 울산시 노인에 비해 뛰어났다. 본 연구에서 검증된 결과를 토대로 후속 연구에서

고려되거나 해결되어야 할 과제를 제언하면 다음과 같다. 첫째로 본 연구에서는 한국의 울산시와 일본의 기후시의 두 지역의 노인을 대상으로 하였으며, 한국과 일본 내 다양한 지역의 데이터를 수집하여 연구결과를 일반화시킬 필요가 있을 것이다. 둘째, 낙상위험성이 높은 집단을 대상으로 한 낙상예방프로그램의 효과를 정리하여 낙상예방 및 요양예방과 관련된 정책입안의 기초자료로 제안할 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- Choi, K. W., & Lee, I. S.(2010). Fall risk in low-income elderly people in one urban area. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 40(4), 589-598.
- Demura, S., Sato, S., Shin, S., & Uchiyama, M.(2012). Setting the criterion for fall risk screening for healthy community-dwelling elderly. *Arch Gerontol Geriatr*, 54(2), 370-373.
- Demura, S., Miyaguchi, K., Sato, S., Sato, T., & Ikemoto, Y.(2012). *Measurement and evaluation of physical fitness and life activities of the elderly*. Tokyo: Ichimura.
- Greene, B. R., Doheny, E. P., O'Halloran, A., & Anne Kenny, R.(2014). Frailty status can be accurately assessed using inertial sensors and the TUG test. *Age and Ageing*, 43(3), 406-411.
- Hagino, H.(2004). Epidemiology of Proximal femoral fracture in elderly. *Journal of Joint surgery*, 23, 1529-1533.
- Jang, I., & Park, E.(2013). The Prevalence and Factors of Falls among the Community-Dwelling Elderly. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 27(1), 89-101.
- Jo, H., & Kim, M.(2017). Effects of a Fall Prevention Program on Physical Fitness, Fall Efficacy and Fall Prevention Behavior among Community-dwelling Older Adults. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*, 20(1), 22-32.
- Kim, H., & Nho, H.(2001). Comparison of Activity Fitness Between Korean and Japanese Elderly Women. *Journal of The Korean Society of Living Environmental System*, 8(2), 194-200.
- Kim, H., Hyun, S., Kim, N., & Kimura, M.(2005). Comparison of Functional Fitness between Korean and Japanese in the Elderly. *Journal of The Korean Society of Living*

- Environmental System*, 12(4), 352-359.
- Kim, Y., Yang, K., & Park, K.(2013). Fall Experience and Risk Factors for Falls among the Community-dwelling Elderly. *Journal of muscle and joint health*, 20(2), 91-101.
- Korea Institute of Sport Science(2015). *The survey of national physical fitness: 2015*. Seoul: Ministry of Culture, sports and Tourism, Korea Institute of Sport Science.
- Lee, J., & Kim, H.(2014). Fall Risk related Factors in Postmenopausal Women. *Korean Journal of Adult Nursing*, 26(5), 533-542.
- Lee, M.(2004). Comparison of Daily Living-Related Physical Activity in Korean and Japanese Elderly. *The Korean Journal of Growth and Development*, 12(1), 111.
- Lee, M. S., Cho, J. Y., Cha, J. H., Cho, J. H., Kim, H. S., Tanaka, K., & Takeshima, N.(2008). Assessment of Body Composition, Health-Related Functional Fitness, Activity of Daily Living and Physical Activity in Korean and Japanese Older Adults. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, 10(2), 79.
- Ministry of Health Labour and Welfare(2012). Area Comprehensive Support Center; Local Elderly Care Management Center Retrieved from http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/
- Ministry of Health Labour and Welfare(2016). *The National Health and Nutrition Survey in Japan, 2015*. Tokyo: Ministry of Health Labour and Welfare
- Muto, Y.(2010). *Fall prevention of the elderly*. Tokyo: Japanese Nursing Association.
- Park, S.(2010). Meta-analysis of the Interventions for Preventing Falls by the Elderly in the Eight Countries: Comparison Between Aged 70 s and 80 s. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 30(1), 49-63.
- Petridou, E. T., Manti, E. G., Ntinapogias, A. G., Negri, E., & Szczerbinska, K.(2009). What works better for community-dwelling older people at risk to fall?: a meta-analysis of multifactorial versus physical exercise-alone interventions. *J Aging Health*, 21(5), 713-729.
- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R.(2006). Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Med Clin North Am*, 90(5), 807-824.
- Saito, S., & Muraki, S.(2010). Study on Tracks and Sense of Feet Position while Stepping Over an Obstacle in the Elderly. *The Japanese Journal of Ergonomics*, 46(2), 172-179.
- Satoshi, S., Shoji, S., Yoshinori, F., Shuichi, O., Hideyo, Y., Hirohiko, H., & Ryutaro, T.(2014). Reference values and age and sex differences in physical performance measures for community-dwelling older Japanese: a pooled analysis of six cohort studies. *PLoS ONE*, 9(6), e99487.
- Shin, S., & Demura, S.(2009). Relationship between the step test with stipulated tempos and gait ability in the elderly. *J Physiol Anthropol*, 28(2), 49.
- Shin, S., & Demura, S.(2009). The relationship of age and leg strength in the step test with stipulated tempo in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr*, 49(2), 311-316.
- Shin, S., Kim, H. S., Sung, S. C., Yabumoto, T., Kasuga, K., Kim, K., & Matsuoka, T.(2016). Regional Differences in Fall-Related Physical Fitness of the Elderly between Seoul, Korea and Gifu, Japan. *Tohoku J Exp Med*, 238(3), 247-253.
- Shumway-Cook, A., Silver, I. F., LeMier, M., York, S., Cummings, P., & Koepsell, T. D.(2007). Effectiveness of a Community-Based Multifactorial Intervention on Falls and Fall Risk Factors in Community-Living Older Adults: A Randomized, Controlled Trial. *The Journals of Gerontology Series A*, 62,1420-1427.
- Sohng, K., Moon, J.-S., Song, H.-H., Lee, K.-S., & Kim, Y.-S.(2004). Risk Factors for Falls among the Community-Dwelling Elderly in Korea. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 34(8), 1483-1490.
- Sohng, K., Park, M., Chaung, S., & Park, H.(2014). Validation of the Short Form Bobath Memorial Hospital Fall Risk Assessment Scale at a Specialized Geriatric Hospital in Korea. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 28(3), 495-508.
- Statistics Bureau.(2017). Topics of Statistic. Retrieved from Tokyo: <http://www.stat.go.jp/index.htm>
- Statistics Korea(2015). National survey on older adults. Retrieved from Seoul: Statistics Korea
- Statistics Korea(2016). Population Projections for Korea: 2015~2065. Seoul: Statistics Korea.
- Sung, S., Shin, S., Choi, K. j., & Kim, H.(2015). Validation and Normative Standard of Chair Sit-to-stand Test for Evaluating Lower Body Strength in Korean Older Adults. *Journal of The Korean Society of Living Environmental*

System, 22(1), 87-92.
Suzuki, T.(2000). *Questionnaire for falls assessment of elderly people and its application*. Tokyo: Kosei Kagaku Kenkyusho.
Tsunoda, K., Soma, Y., Kitano, N., Tsuji, T., Mitsuishi, Y.,

Yoon, J., & Okura, T.(2013). Age and gender differences in correlations of leisure-time, household, and work-related physical activity with physical performance in older Japanese adults. *Geriatr Gerontol Int*, 13(4), 919.

한국의 울산시 노인과 일본의 기후시 노인의 낙상관련체력과 낙상경험 특성의 비교

신소희(울산대학교)

【목적】 본 연구의 목적은 고령자의 활동체력 특히 낙상관련체력이 한국과 일본 사이에서 어느 정도 차이가 있으며 낙상경험특성에는 어떤 차이가 있는지 검토하는 데 있다. **【방법】** 연구 대상자는 일본 기후현 기후시 지역 재가 노인 176명(남성 35명, 73.5세; 여성 141명, 72.4세)과 한국 울산시 지역 재가노인 147명(남성 46명, 75.6세; 여성 101명, 75.6세), 총 323명이었다. 낙상관련체력으로는 눈 뜨고 한발서기, 악력, 다리 근력, 10m보행, Timed up and go test(TUG), 30-s chair stand test(CS-30), 앉아서 윗몸 앞으로 굽히기, 전신반응시간을 측정하였으며 낙상경험 특성을 알아보기 위해 설문지 조사를 실시하였다. **【결과】** 낙상경험 특성을 조사한 결과 울산시 노인은 기후시 노인에 비해 낙상을 많이 경험하였으며, 다리가 걸려 앞으로 많이 넘어지지만 균형을 잃어 뒤로 주저앉는 경우도 많았고, 낙상자의 14%는 골절상을 입는 것으로 나타났다. 낙상관련체력의 지역 간 차이를 검토한 결과 눈뜨고 한발서기, 악력, 10m 보행, TUG, CS-30, 전신반응 시간에서 기후시 노인이 울산시 노인에 비해 뛰어났다. **【결론】** 낙상예방에 대한 인식을 개선시키고 종합적인 낙상관련체력 향상을 통해 낙상률을 감소시키기 위해서는 다양하고 전문적인 낙상예방 관련 프로그램 및 정책이 제안되어야 하며, 또한 이는 지역 재가 노인을 대상으로 체계적으로 시행되어야 할 것으로 사료된다.

주요어: 한국노인, 일본노인, 낙상, 체력, 낙상경험