

중년기 체질량지수와 낙상과의 관계

백경원^{*†}, 이수진^{**}

^{*}백석대학교 사회복지학부 노인복지전공 부교수

^{**}백석예술대학교 경영행정학부 의료행정전공 조교수

Relationship between body mass index and falls in middle-aged adults

Kyung Won Paek^{*†}, Soojin Lee^{**}

^{*} Associate professor, Division of Social Welfare, Baekseok University

^{**} Assistant professor, Department of Management & Administration, Baekseok Arts University

Objectives: Falls are important health concern because they are associated with loss of independence and disability. Obesity is associated with an increased risk of falls. The purpose of this investigation was to determine the association among body mass index, falls and injurious falls in a national sample of middle-aged Korean. **Methods:** This study used data from 2015 Community Health Survey in Korea. A total of 86,863 subjects from 45 to 64 were included in the final analysis. Associations between demographics characteristics, health behaviors, chronic disease, fall, and injurious falls were examined using the chi-squared test and multiple logistic regression analysis. **Results:** In multivariable models, low-weight and obesity were associated with falls in only middle-aged women, not men. Among middle-aged women, low-weight was associated with falls(Odds ratio: 1.19, 95% Confidence Interval: 1.04-1.35) and obesity also was associated with falls(Odds ratio: 1.08, 95% Confidence Interval: 1.01-1.16). The association between body mass index and injurious fall was not significant. **Conclusions:** Our findings suggest that not only obesity but also low-weight are risk factors for falls in middle-aged adults. It is important to educate middle-aged women on fall prevention.

Key words: middle-aged, body mass index, obesity, falls, injurious falls

I. 서론

낙상이 노년기 건강에 주요 문제임은 이미 증명된 바 있다. 65세 이상 노인 3명 중 1명은 매년 낙상을 경험하고, 낙상을 경험한 사람의 절반 이상은 이로 인해 손상을 입었다고 보고된 바 있으며(Gill, Taylor, & Pengelly, 2005), 낙상으로 인한 손상률과 그로 인한 의료비도 점차 증가하고 있다. 낙상으로 인한 손상은 노년기의 입원율, 장애율(Stewart Williams et al., 2015), 사망률의 증가(Rockett et al., 2012)에 주요한 원인으로 자리매김하고 있어서 낙상은 손상을 입은 당사자 뿐 아니라 가족들에게 위협이 되고 있다(Gilbert, Todd, May, Yardley, & Ben-Shlomo, 2009;

Centers for Disease Control and Prevention, 2006).

낙상의 원인은 다양하다. 낙상의 위험요인으로는 약물의 오남용, 과거 낙상 경험, 걸음걸이나 균형감각의 이상, 특히 하지 근력이 약하거나 활동에 제한이 있는 경우, 시력의 문제, 불안정한 환경, 2개 이상의 질병 이환 등이 있으며, 근골격계 통증, 인지장애, 뇌졸중 등의 질환이나 짧은 수면시간 등도 낙상의 중요한 위험요인으로 이미 밝혀진 바 있다(Sattin, 1992; O'Loughlin et al., 1993; Bergland & Wyller, 2004; Himes & Reynolds, 2012).

최근 학계에서 거론된 낙상의 위험요인 중 하나가 비만이다. 비만은 건강한 삶을 영위하는데 가장 부정적인 영향을 미치는 원인 중 하나로, 질병뿐 아니라 노년기 장애율

Corresponding author: Kyung Won Paek

Division of Social Welfare, Baekseok University, 76, Munam-ro, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, 31065, Republic of Korea

주소: (31065) 충청남도 천안시 동남구 문암로 76 백석대학교 사회복지학부

Tel: +82-41-550-2830, Fax: +82-41-550-2528, E-mail: kwpaek@bu.ac.kr

• Received: January 23, 2019

• Revised: March 7, 2019

• Accepted: March 8, 2019

을 높이는 주요 역할을 하고 있으며(Himes, 2000), 낙상과 관련성이 있다는 근거는 이미 여러 연구에서 증명된 바 있다(Corbeil, Simoneau, Rancourt, Tremblay, & Teasdale, 2001; Fjedstad, Fjedstad, Acree, Nickel, & Gardner, 2008). 비만으로 인해 신체활동의 빈도가 낮아질 수 있으며, 또한 신체활동이 제한될 수 있다(Corbeil et al., Simoneau, Rancourt, Tremblay, & Teasdale, 2001; Lihavainen et al., 2010). 비만이 고도로 진행되면 다양한 자세변형과 균형감각에 문제가 발생할 수 있으며, 이로 인해 낙상과 그로 인한 손상률에 영향을 줄 수 있다고 판단된다. 비만으로 인한 신체활동의 부족으로 비타민 D합성이 결핍되어, 부갑상샘 호르몬의 수준을 높인다는 연구가 이미 발표된 바 있다(Lihavainen et al., 2010). 즉, 비만으로 인한 활동제한 및 신체변화로 인해 낙상률이 높아지며, 낙상의 결과로 부정적인 삶의 질을 가져올 수 있다고 예측가능하다.

특히 여자는 생리적·신체적 특성상 낙상으로 인한 치명적 손상을 입기 쉽고(Stevens & Sogolow, 2005), 모든 연령층에서 남자에 비해 장애율도 높다. 따라서 낙상의 위험요인을 성별에 따라 구분하여 살펴볼 필요가 있다. 여자는 남자에 비해 비만이 될 우려가 높으며, 지방량이 급속도로 증가하여 활동이 제한되고(Sternfeld et al., 2004) 이는 낙상 발생의 주요 위험요인이 될 수 있다. 폐경기로 접어들면서 골밀도 손실이 증가되어 낙상으로 인한 치명적인 손상이 유발될 수 있다(Jørstad, Hauer, Becker, & Lamb, 2005). 폐경 이후 약 5년 동안 여성호르몬의 결핍으로 급격한 골흡수가 진행되기 때문에 매년 평균 3.1%의 골밀도 감소가 예측된다. 그 후 골밀도 손실은 7.9%로 폐경 후 5년 동안 골밀도 감소가 가장 급격히 일어나기 때문이다(Kang, Park, Kim, Kang, & Kim, 2008).

다시 말해, 지방량 증가는 남자에 비해 여자에서, 젊은 여자보다는 중년 이상 여자들의 신체기능을 저하시킬 수 있는 주요 지표이며, 골밀도의 문제는 여자의 경우 폐경기 이후 노년기에 들어서서 해결하기 어렵기 때문에 이에 대한 준비는 노년기에 되기 전 중년기부터 대비해야 한다. 또한 낙상으로 인한 치명적인 손상은 70세 이후부터 높아지기 시작하나 낙상률이 가장 높은 연령대는 45-64세이다(Ylitalo & Karvonen-Gutierrez, 2016).

실제로 우리나라 50세 이상 여성의 골다공증 유병률은 미국, 유럽에 비해 높다고 보고되었으며, 폐경 후 여자 3

명 중 1명은 골다공증성 골절을 입을 가능성이 있다(International Osteoporosis Foundation, 2011; Ministry of Health and Welfare & Korean Centers for Disease Control and Prevention, 2008). 실제로 65세 이전 폐경 후 여성의 낙상발생률은 19.2%였으며(Ahn, Kim, Chun, & Lee, 2012), 폐경 후 여자는 10년 이내에 노년기로 전환되기 때문에 낙상 조기 예방 교육의 최적 대상자는 폐경기 전후 중년 여성이라 할 수 있다.

그럼에도 불구하고, 낙상의 원인을 입증하는 연구의 대부분은 그 대상자가 노년기에 국한되어 있으며, 중년기를 대상으로 한 연구는 극히 일부이다. 특히 한국인을 대상으로 신체의 지방량과 낙상과의 관련성을 분석한 연구는 매우 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 이에 본 연구는 체지방량이 증가하는 중년기를 대상으로 체질량지수와 낙상과의 관계를 정립하고, 남녀 각각의 취약점을 발견하여 중년기 낙상 예방 교육 전략을 수립하는데 기반이 되고자 시도하였다. 그리하여 노년기로 접어드는 남녀의 신체건강을 유지하여 삶의 질 향상에 기여하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구자료

본 연구는 2015년 수행된 지역사회건강조사(Korea Community Health Survey, KCHS) 원시자료를 이용한 단면 연구이다. KCHS는 지역보건법에 의거하여 지역사회 건강 수준을 평가하기 위하여 질병관리본부에서 2008년부터 실시하고 있다(Korea Centers For Disease Control and Prevention, 2017).

2015년 KCHS의 조사대상자는 복합표본설계로 추출된 228,558명이었다. 보통 중년의 정의를 25-40세부터 시작하여 60-64세까지로 보고 있으나(Harlow, & Derby, 2015) 본 연구에서는 낙상을 고려하여 45-64세의 86,863명을 최종 분석 대상으로 하였다.

2. 연구변수

본 연구의 종속변수는 낙상경험률(falls)과 낙상으로 인한 손상경험률(injurious falls)로 구분하였으며, 낙상경험률

은 KCHS 설문문항 중 ‘최근 1년 동안 넘어진 적(미끄러짐, 헛디딤, 주저앉음, 떨어짐 포함)이 있습니까’ 질문에 ‘예’라고 답한 경우로 정의하였다. 낙상으로 인한 손상경험률은 ‘넘어짐(미끄러짐, 헛디딤, 주저앉음, 떨어짐 포함)으로 인해 응급실이나 병원에서 치료를 받았습니까’ 질문으로 판단하였다. 낙상으로 인해 병원 이용은 단순 낙상경험보다 손상정도가 심각하다고 판단되어 낙상으로 인한 손상경험률로 정의하였다.

본 연구의 독립변수는 인구사회학적 요인, 생활습관 요인, 만성질환 요인으로 구분하였다.

인구사회학적 요인은 성별, 교육수준, 결혼상태 변수로 구성하였다. 교육수준은 ‘중학교 졸업 이하’, ‘고등학교 졸업 이하’, ‘대학 졸업 이상’으로 구분하였다. 결혼상태는 결혼은 했으나 현재 이혼, 사별, 별거 중인 대상자는 ‘기혼(배우자 없음)’, 결혼을 했으며 현재 배우자가 있는 경우는 ‘기혼(배우자 있음)’, ‘미혼’으로 3개 범주로 구분하였다.

생활습관 요인은 흡연, 음주, 수면시간, 걷기실천율, 낙상에 대한 두려움, 체질량지수(Body Mass Index, BMI)로 구성하였다. 흡연은 ‘현재 담배를 피우니까’의 질문에 ‘매일 피움’, ‘가끔 피움’, ‘과거에는 피웠으나 현재 피우지 않음’은 흡연자로, ‘한번도 피운 경험이 없는 경우’를 비흡연자로 정의하여 분석하였다. 음주는 비음주자, 음주자로 구분하였다. 이때 음주자는 ‘최근 1년 동안 한달에 1회 이상 술을 마신다’고 응답한 경우로 하였다. 수면시간은 ‘7시간 미만군’과 ‘7시간 이상군’으로 구분하였고, 걷기실천율은 최근 1주일 동안 1일 30분 이상 걷기를 주 5일 이상 실천한 경우로 하였다. 낙상에 대한 두려움은 ‘평소 넘어지는 것에 대한 두려움을 느끼니까’의 질문에 ‘약간 두려워함’, ‘많이 두려워함’은 ‘낙상에 대한 두려움이 있음’으로 간주하였다. BMI는 아시아태평양 비만 기준에 근거하여 저체중군(18.5kg/m² 미만), 정상군(18.5-22.9kg/m²), 과체중군(23.0-24.9kg/m²), 비만군(25.0kg/m² 이상)으로 구분하였다.

낙상에 영향을 미칠 수 있는 중요한 만성질환 요인은 이전 연구를 근거로 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증(고지혈증 포함), 관절염(골관절염 또는 류마티스성 관절염), 우울감 경험률을 변수로 선택하였다. 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 관절염은 ‘의사로부터 해당 질환의 진단을 받으신 적이 있습니까’를 이용하여 정의하였고, 우울감 경험률은 ‘최근 1년 동안 연속적으로 2주 이상 일상생활에 지장이

있을 정도로 슬프거나 절망감 등을 느낀 적이 있습니까’ 질문에 ‘예’라고 응답한 경우로 정의하였다.

3. 자료분석

KCHS의 표본설계를 고려하여 복합표본설계(complex sampling design)를 반영하여 분석하였다. 대상자들의 일반적인 특성을 알아보기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 낙상경험여부, 낙상으로 인한 손상여부가 BMI에 따라 차이가 있는지 파악하기 위하여 χ^2 -검정을 실시하였다. 낙상경험여부, 낙상으로 인한 손상여부에 영향을 주는 요인을 파악하기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석(multiple logistic regressions)을 실시하였다. 본 연구에서는 SPSS version 22(IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 대상자들의 일반적 특성

전체 표본 중 지난 12개월 동안 낙상을 경험한 대상자는 10,549명으로 12.1%이며, 남자는 3,817명(9.5%), 여자는 6,732명(14.4%)이었다. 복합표본으로 가중치를 주어 우리나라 45-64세 성인의 낙상경험률을 추정해 보면 전체는 11.9%이며, 남자는 9.3%, 여자는 14.4%이었다. 낙상으로 인한 손상경험률은 전체 5.0%(4,338명)였으며, 남자 3.3%(1,321명), 여자 6.5%(3,017명)이었다. 이를 복합표본으로 비교하면, 남자는 3.2%, 여자는 6.6%, 남녀 전체의 낙상으로 인한 손상경험률은 4.9%이었다. 낙상경험률과 낙상으로 인한 손상경험률 모두 남자에 비해 여자가 높았다. 대상자의 비만율(BMI 25kg/m² 이상)을 보면, 표본에서는 남자는 33.5%, 여자는 24.8%이었으며, 전체를 대상으로 가중치를 적용하면 남자가 33.8%, 여자가 22.4%로 복합표본과 표본 모두 여자의 비만율이 낮았다<Table 1>.

<Table 1> General characteristics of subjects

Variables	Total			Male			Female		
	n(%)	weighted	%(std err)	n(%)	weighted	%(std err)	n(%)	weighted	%(std err)
Falls	No	76,314 (87.9)	88.1 (0.14)	36,325 (90.5)	90.7 (0.18)	39,989 (85.6)	85.6 (0.21)		
	Yes	10,549 (12.1)	11.9 (0.14)	3,817 (9.5)	9.3 (0.18)	6,732 (14.4)	14.4 (0.21)		
Injurious falls	No	82,525 (95.0)	95.1 (0.09)	38,821 (96.7)	96.8 (0.11)	43,704 (93.5)	93.4 (0.15)		
	Yes	4,338 (5.0)	4.9 (0.09)	1,321 (3.3)	3.2 (0.11)	3,017 (6.5)	6.6 (0.15)		
Demographic characteristics									
Gender	Male	40,142 (46.2)	49.8 (0.15)						
	Female	46,721 (53.8)	50.2 (0.14)						
Education level	Less than middle school graduate	30,046 (34.7)	24.4 (0.20)	10,441 (26.1)	17.7 (0.22)	19,605 (42.1)	31.1 (0.26)		
	High school graduate	34,710 (40.1)	41.9 (0.24)	16,501 (41.2)	40.7 (0.31)	18,209 (39.1)	43.1 (0.30)		
	Collage graduate or more	21,912 (25.3)	33.6 (0.25)	13,104 (32.7)	41.6 (0.32)	8,808 (18.9)	25.8 (0.28)		
Marital status	Married(spouse)	72,071 (83.1)	84.4 (0.17)	34,165 (85.3)	87.0 (0.20)	37,906 (81.3)	81.8 (0.23)		
	Single(never married)	2,733 (3.2)	3.0 (0.07)	1,909 (4.8)	4.3 (0.12)	824 (1.8)	1.7 (0.07)		
	Married(no spouse)	11,916 (13.7)	12.6 (0.14)	3,997 (10.0)	8.7 (0.17)	7,918 (17.0)	16.4 (0.21)		
Health behaviors									
Smoking	Nonsmoker	52,171 (60.1)	57.5 (0.18)	7,702 (19.2)	19.6 (0.17)	44,469 (95.2)	95.1 (0.13)		
	Smoker	34,688 (39.9)	42.5 (0.18)	32,438 (80.8)	80.4 (0.25)	2,250 (4.8)	4.9 (0.13)		
Drinking	Nondrinker	24,309 (28.0)	24.0 (0.19)	6,917 (17.2)	14.5 (0.22)	17,392 (37.2)	33.4 (0.28)		
	Drinker	62,553 (72.0)	76.0 (0.19)	33,225 (82.8)	85.5 (0.22)	29,328 (62.8)	66.6 (0.28)		
Sleeping hours	≥7	43,491 (50.1)	47.7 (0.23)	20,407 (50.8)	48.3 (0.32)	23,085 (49.4)	47.0 (0.30)		
	<7	43,352 (49.9)	52.3 (0.23)	19,730 (49.2)	51.7 (0.32)	23,622 (50.6)	53.0 (0.30)		
Walking exercise	No	51,777 (59.6)	56.6 (0.23)	24,083 (60.0)	57.8 (0.31)	27,694 (59.3)	55.4 (0.30)		
	Yes	35,055 (40.4)	43.4 (0.23)	16,045 (40.0)	42.2 (0.31)	19,010 (40.7)	44.6 (0.30)		
Fear of falling	No	62,130 (71.6)	72.2 (0.20)	33,772 (84.2)	84.4 (0.23)	28,358 (60.7)	60.2 (0.30)		
	Yes	24,683 (28.4)	27.8 (0.20)	6,347 (15.8)	15.6 (0.23)	18,336 (39.3)	39.8 (0.30)		
BMI (kg/m ²)	Low-weight(<18.5)	2,697 (3.1)	2.6 (0.07)	694 (1.7)	1.4 (0.08)	2,003 (4.3)	3.8 (0.11)		
	Normal(18.5-22.9)	34,772 (40.0)	41.5 (0.21)	13,764 (34.3)	33.9 (0.30)	21,008 (45.0)	49.0 (0.30)		
	Overweight(23.0-24.9)	24,355 (28.0)	27.8 (0.19)	12,226 (30.5)	30.9 (0.29)	12,129 (26.0)	24.7 (0.25)		
	Obesity(≥25.0)	25,039 (28.8)	28.1 (0.20)	13,458 (33.5)	33.8 (0.30)	11,581 (24.8)	22.4 (0.25)		
Chronic diseases									
Hypertension	No	65,523 (75.4)	77.1 (0.18)	29,477 (73.4)	74.3 (0.28)	36,046 (77.2)	79.8 (0.23)		
	Yes	21,337 (24.6)	22.9 (0.18)	10,664 (26.6)	25.7 (0.28)	10,673 (22.9)	20.2 (0.23)		
Diabetes	No	78,008 (89.8)	90.8 (0.12)	35,101 (87.5)	88.3 (0.19)	42,907 (91.8)	93.2 (0.14)		
	Yes	8,850 (10.2)	9.2 (0.12)	5,038 (12.6)	11.7 (0.19)	3,812 (8.2)	6.8 (0.14)		
Dyslipidemia	No	71,010 (81.8)	82.0 (0.17)	33,350 (83.2)	82.5 (0.23)	37,660 (80.7)	81.5 (0.23)		
	Yes	15,789 (18.2)	18.0 (0.17)	6,760 (16.9)	17.5 (0.23)	9,029 (19.3)	18.5 (0.23)		
Arthritis	No	77,223 (88.9)	91.2 (0.12)	38,143 (95.0)	95.9 (0.12)	39,080 (83.7)	86.6 (0.19)		
	Yes	9,630 (11.1)	8.8 (0.12)	1,996 (5.0)	4.1 (0.12)	7,634 (16.3)	13.4 (0.19)		
Depression experience	No	81,359 (93.7)	93.4 (0.11)	38,299 (95.4)	95.2 (0.14)	43,060 (92.2)	91.7 (0.17)		
	Yes	5,484 (6.3)	6.6 (0.11)	1,828 (4.6)	4.8 (0.14)	3,656 (7.8)	8.3 (0.17)		

2. 낙상경험률 및 낙상으로 인한 손상경험률과 대상자의 일반적인 특성 간의 관계

인구사회학적 요인, 생활습관 요인, 만성질환 요인에 따라 낙상경험률 및 낙상으로 인한 손상경험률 간의 관련이 있는지 분석한 결과는 <Table 2>와 같다.

인구사회학적 요인으로는 교육수준, 결혼상태가 통계학적으로 유의하였는데 교육수준이 낮을수록 낙상경험률과 낙상으로 인한 손상 경험률이 모두 높았다. 결혼상태는 낙상경험률과 낙상으로 인한 손상경험률 모두 배우자가 없는 기혼자에서 가장 높았다. 이와 같은 양상은 남녀 모두 유사하였다($p < .05$).

생활습관 요인에는 흡연, 음주, 수면시간, 낙상에 대한 두려움, BMI 등이 통계학적으로 유의하였다. 남자의 경우 낙상경험률에는 흡연, 수면시간, 낙상에 대한 두려움, BMI가 통계학적으로 유의하였고, 흡연자, 수면시간 7시간 미만인 대상자, 낙상에 대한 두려움이 있는 대상자의 낙상경험률이 그렇지 않은 대상자에 비해 높았다. BMI의 경우, 저체중군의 낙상경험률이 가장 높았고, 다음으로 비만군이 높았다. 낙상으로 인한 손상경험률은 수면시간과 낙상에 대한 두려움에서만 통계학적으로 유의했으며, 수면시간이 7시간 미만인 대상자와 낙상에 대한 두려움이 있는 대상자의 낙상으로 인한 손상경험률이 그렇지 않은 대상자에 비해 높았다. 여자의 경우에는 낙상경험률과 낙상으로 인한 손상경험률 모두에서 흡연, 수면시간, 낙상에 대한 두려움, BMI가 통계학적으로 유의했으며, 흡연자, 수면시간이 7시간 미만인 대상자, 평소에 낙상에 대한 두려움이 있는 대상자의 낙상경험률과 낙상으로 인한 손상경험률이 그렇지 않은 대상자에 비해 높았다. BMI의 경우 낙상경험률은 저체중군에서 가장 높았고, 다음으로 비만군, 과체중군 순이었으며, 정상군의 낙상경험률이 가장 낮았다. 이와는 달리 낙상으로 인한 손상경험률에서는 비만군이 가장 높았고, 다음으로 저체중군, 과체중군 순이었으며, 정상군의 낙상으로 인한 손상경험률이 가장 낮았다 ($p < .05$).

만성질환 요인에는 질환 모두에서 통계학적으로 유의했으며, 질환이 있는 자의 낙상경험률이 없는 사람에 비해 높았다. 낙상으로 인한 손상경험률은 고혈압을 제외하고는 모두 통계학적으로 유의하였으며, 질환이 있는 자의 손상경험률이 높았다($p < .05$)<Table 2>.

복합표본설계에 의한 인구사회학적 요인, 생활습관 요인, 만성질환 요인과 낙상경험률 및 낙상으로 인한 손상경험률과의 관계는 단변량 분석결과와 유사하였다<Table 3>.

3. 낙상경험률 및 낙상으로 인한 손상경험률에 영향을 미치는 요인

낙상경험률 및 낙상으로 인한 손상경험률에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 다중로지시트 회귀분석을 실시하였다<Table 4>. 종속변수를 낙상경험률로 하여 분석한 결과, 전체대상과 여자에서만 통계학적으로 유의하였고 남자는 유의성을 보이지 않았다. 여자는 BMI에서 정상군에 비해 저체중군(교차비(Odds Ratio, OR) : 1.19, 95% 신뢰구간(Confidence Interval, CI): 1.04-1.35), 비만군(OR: 1.08, 95% CI: 1.01-1.16)의 낙상경험률이 높아서 U형의 관계를 보였다[Figure 1]. 만성질환 요인에서는 이상지질혈증, 관절염, 우울증 경험률이 통계학적으로 유의하였으며, 이상지질혈증이 있는 대상자(OR: 1.14, 95% CI: 1.07-1.22), 관절염이 있는 대상자(OR: 1.43, 95% CI: 1.34-1.53), 우울증 경험이 있는 대상자(OR: 1.89, 95% CI: 1.74-2.05)의 낙상경험률이 해당 질환이 없는 대상자에 비해 높았다. 남자에서는 BMI와 낙상경험률과의 관계에서 통계학적으로 유의하지는 않았으나, 저체중군과 비만군의 낙상경험률이 정상군에 비해 높았다. 만성질환 요인으로는 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 관절염, 우울증 경험률 모두 통계학적으로 유의하였다. 만성질환 요인은 고혈압을 제외하고 질환이 있는 대상자의 낙상경험률이 그렇지 않은 대상자에 비해 높았으며, 우울증 경험률은 무려 2배 이상(OR: 2.22, 95% CI: 1.97-2.51) 높았다. 고혈압에 대해서는 고혈압이 있는 대상자의 낙상경험률이 없는 대상자에 비해 낮았다.

낙상으로 인한 손상경험률에 영향을 미치는 요인으로 BMI와 유의성을 보이지는 않았으나, 저체중군과 비만군에서 낙상으로 인한 손상경험률이 정상군에 비해 높았다.

<Table 2> General characteristics according to gender by falls and injurious falls

Variables		Total				Male				Female			
		falls	p	injurious falls	p	falls	p	injurious falls	p	falls	p	injurious falls	p
Demographic characteristics													
Gender	Male	3,817 (9.5)	<.001	1,321 (3.3)	<.001								
	Female	6,732 (14.4)		3,017 (6.5)									
Education level	less than middle school graduate	4,328 (14.4)		1,876 (6.2)		1,167 (11.2)		430 (4.1)		3,161 (16.1)		1,446 (7.4)	
	High school graduate	3,962 (11.4)	<.001	1,623 (4.7)	<.001	1,553 (9.4)	<.001	548 (3.3)	<.001	2,409 (13.2)	<.001	1,075 (5.9)	<.001
	Collage graduate or more	2,237 (10.2)		828 (3.8)		1,091 (8.3)		340 (2.6)		1,146 (13.0)		488 (5.5)	
Marital status	Married(spouse)	8,287 (11.5)		3,403 (4.7)		3,059 (9.0)		1,070 (3.1)		5,228 (13.8)		2,333 (6.2)	
	Single(never married)	375 (13.7)	<.001	123 (4.5)	<.001	247 (12.9)	<.001	76 (4.0)	<.001	128 (15.5)	<.001	47 (5.7)	<.001
	Married(no spouse)	1,874 (15.7)		806 (6.8)		510 (12.8)		175 (4.4)		1,364 (17.2)		631 (8.0)	
Health behaviors													
Smoking	Nonsmoker	6,934 (13.3)	<.001	3,050 (5.9)	<.001	661 (8.6)	.002	231 (3.0)	.110	6,273 (14.1)	<.001	2,819 (6.3)	<.001
	Smoker	3,614 (10.4)		1,288 (3.7)		3,155 (9.7)		1,090 (3.4)		459 (20.4)		198 (8.8)	
Drinking	Nondrinker	3,214 (13.2)	<.001	1,377 (5.7)	<.001	681 (9.9)	.294	227 (3.3)	.963	2,533 (14.6)	.463	1,150 (6.6)	.295
	Drinker	7,335 (11.7)		2,961 (4.7)		3,136 (9.4)		1,094 (3.3)		4,199 (14.3)		1,867 (6.4)	
Sleeping hours	≥7	4,814 (11.1)	<.001	1,980 (4.6)	<.001	1,783 (8.7)	<.001	619 (3.0)	.004	3,031 (13.1)	<.001	1,361 (5.9)	<.001
	<7	5,728 (13.2)		2,355 (5.4)		2,032 (10.3)		701 (3.6)		3,696 (15.7)		1,654 (7.0)	
Walking exercise	No	6,325 (12.2)	.432	2,560 (4.9)	.418	2,271 (9.4)	.505	778 (3.2)	.398	4,054 (14.6)	.087	1,782 (6.4)	.824
	Yes	4,220 (12.0)		1,776 (5.1)		1,545 (9.6)		543 (3.4)		2,675 (14.1)		1,233 (6.5)	
Fear of falling	No	4,821 (7.8)	<.001	1,695 (2.7)	<.001	2,461 (7.3)	<.001	785 (2.3)	<.001	2,360 (8.3)	<.001	910 (3.2)	<.001
	Yes	5,728 (23.2)		2,643 (10.7)		1,356 (21.4)		536 (8.4)		4,372 (23.8)		2,107 (11.5)	
BMI (kg/m ²)	Low-weight(<18.5)	446 (16.5)		165 (6.1)		103 (14.8)		34 (4.9)		343 (17.1)		131 (6.5)	
	Normal(18.5-22.9)	4,095 (11.8)	<.001	1,720 (5.0)	.010	1,284 (9.3)	<.001	441 (3.2)	.113	2,811 (13.4)	<.001	1,279 (6.1)	<.001
	Overweight(23.0-24.9)	2,784 (11.4)		1,162 (4.8)		1,115 (9.1)		404 (3.3)		1,669 (13.8)		758 (6.3)	
	Obesity(≥25.0)	3,224 (12.9)		1,291 (5.2)		1,315 (9.8)		442 (3.3)		1,909 (16.5)		849 (7.3)	
Chronic diseases													
Hypertension	No	7,729 (11.8)	<.001	3,194 (4.9)	.005	2,730 (9.3)	.005	964 (3.3)	.701	4,999 (13.9)	<.001	2,230 (6.2)	<.001
	Yes	2,820 (13.2)		1,144 (5.4)		1,087 (10.2)		357 (3.4)		1,733 (16.2)		787 (7.4)	
Diabetes	No	9,262 (11.9)	<.001	3,842 (4.9)	.005	3,224 (9.2)	<.001	1,116 (3.2)	.001	6,038 (14.1)	<.001	2,726 (6.4)	.002
	Yes	1,287 (14.5)		496 (5.6)		593 (11.8)		205 (4.1)		694 (18.2)		291 (7.6)	
Dyslipidemia	No	8,122 (11.4)	<.001	3,312 (4.7)	<.001	3,007 (9.0)	<.001	1,035 (3.1)	<.001	5,115 (13.6)	<.001	2,277 (6.1)	<.001
	Yes	2,412 (15.3)		1,023 (6.5)		802 (11.9)		286 (4.2)		1,610 (17.8)		737 (8.2)	
Arthritis	No	8,515 (11.0)	<.001	3,464 (4.5)	<.001	3,460 (9.1)	<.001	1,197 (3.1)	<.001	5,055 (12.9)	<.001	2,267 (5.8)	<.001
	Yes	2,030 (21.1)		872 (9.1)		356 (17.8)		124 (6.2)		1,674 (21.9)		748 (9.8)	
Depression experience	No	9,136 (11.2)	<.001	3,766 (4.6)	<.001	3,392 (8.9)	<.001	1,176 (3.1)	<.001	5,744 (13.3)	<.001	2,590 (6.0)	<.001
	Yes	1,410 (25.7)		571 (10.4)		424 (23.2)		145 (7.9)		986 (27.0)		426 (11.6)	

* unit : n(%)

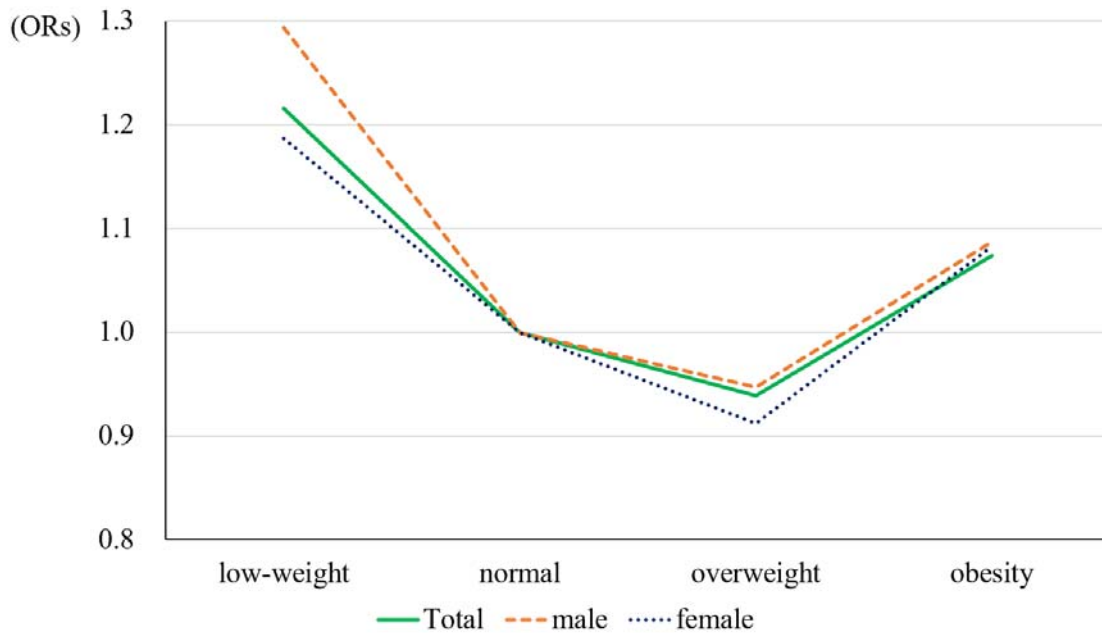
<Table 3> General characteristics according to gender by falls and injurious falls using complex samples

Variables		unit: weighted %(std err)					
		Total		Male		Female	
		Falls	Injurious falls	Falls	Injurious falls	Falls	Injurious falls
Demographic characteristics							
Gender	Male	9.3 (0.09)	3.2 (0.06)				
	Female	14.4 (0.11)	6.6 (0.07)				
Education level	less than middle school graduate	14.7 (0.07)	6.7 (0.05)	11.5 (0.08)	4.2 (0.05)	16.5 (0.12)	8.0 (0.08)
	High school graduate	11.6 (0.10)	4.7 (0.06)	9.5 (0.12)	3.3 (0.07)	13.6 (0.14)	6.0 (0.09)
	Collage graduate or more	10.1 (0.09)	3.9 (0.06)	8.2 (0.12)	2.7 (0.07)	13.2 (0.12)	5.9 (0.08)
Marital status	Married(spouse)	11.2 (0.13)	4.6 (0.08)	8.8 (0.17)	3.0 (0.10)	13.7 (0.19)	6.3 (0.13)
	Single(never married)	13.7 (0.03)	4.3 (0.02)	13.3 (0.05)	3.8 (0.03)	14.8 (0.03)	5.7 (0.02)
	Married(no spouse)	16.0 (0.06)	6.8 (0.04)	12.9 (0.06)	4.5 (0.04)	17.6 (0.10)	8.0 (0.06)
Health behaviors							
Smoking	Nonsmoker	13.1 (0.11)	5.9 (0.08)	8.3 (0.08)	3.0 (0.05)	14.1 (0.20)	6.5 (0.14)
	Smoker	10.1 (0.09)	3.6 (0.05)	9.5 (0.17)	3.2 (0.10)	19.8 (0.06)	9.2 (0.04)
Drinking	Nondrinker	12.9 (0.07)	5.4 (0.05)	9.4 (0.07)	2.8 (0.03)	14.4 (0.12)	6.6 (0.08)
	Drinker	11.5 (0.13)	4.7 (0.08)	9.3 (0.17)	3.2 (0.10)	14.4 (0.18)	6.6 (0.12)
Sleeping hours	≥7	10.9 (0.10)	4.5 (0.06)	8.3 (0.12)	2.9 (0.07)	13.5 (0.14)	6.1 (0.10)
	<7	12.7 (0.11)	5.2 (0.07)	10.2 (0.14)	3.4 (0.08)	15.2 (0.16)	7.0 (0.11)
Walking exercise	No	11.7 (0.11)	4.8 (0.07)	8.9 (0.14)	3.1 (0.08)	14.6 (0.16)	6.5 (0.11)
	Yes	12.0 (0.10)	5.1 (0.06)	9.8 (0.13)	3.4 (0.08)	14.1 (0.14)	6.7 (0.10)
Fear of falling	No	7.8 (0.10)	2.8 (0.06)	7.3 (0.15)	2.3 (0.09)	8.6 (0.13)	3.5 (0.08)
	Yes	22.4 (0.10)	10.4 (0.07)	20.3 (0.11)	8.1 (0.07)	23.2 (0.17)	11.3 (0.12)
BMI (kg/m ²)	Low-weight(<18.5)	16.1 (0.03)	6.5 (0.02)	13.9 (0.03)	4.8 (0.02)	16.9 (0.05)	7.1 (0.03)
	Normal(18.5-22.9)	11.7 (0.09)	4.9 (0.06)	9.0 (0.11)	3.0 (0.06)	13.5 (0.15)	6.2 (0.10)
	Overweight(23.0-24.9)	11.2 (0.07)	4.6 (0.05)	9.2 (0.10)	3.2 (0.06)	13.7 (0.10)	6.2 (0.07)
	Obesity(≥25.0)	12.4 (0.08)	5.1 (0.05)	9.5 (0.11)	3.2 (0.07)	16.7 (0.11)	7.8 (0.07)
Chronic diseases							
Hypertension	No	11.5 (0.12)	4.7 (0.08)	9.0 (0.16)	3.1 (0.09)	13.8 (0.18)	6.2 (0.13)
	Yes	13.0 (0.07)	5.5 (0.05)	10.1 (0.10)	3.4 (0.06)	16.6 (0.10)	8.0 (0.07)
Diabetes	No	11.6 (0.14)	4.8 (0.09)	9.0 (0.17)	3.1 (0.10)	14.1 (0.20)	6.5 (0.14)
	Yes	14.0 (0.05)	5.6 (0.03)	11.3 (0.07)	4.2 (0.04)	18.5 (0.06)	7.9 (0.04)
Dyslipidemia	No	11.3 (0.13)	4.6 (0.08)	8.8 (0.16)	3.0 (0.10)	13.7 (0.18)	6.2 (0.13)
	Yes	14.5 (0.07)	6.1 (0.05)	11.5 (0.09)	3.9 (0.05)	17.3 (0.10)	8.2 (0.07)
Arthritis	No	10.9 (0.13)	4.5 (0.09)	9.0 (0.18)	3.1 (0.11)	13.1 (0.19)	6.0 (0.13)
	Yes	21.4 (0.06)	9.2 (0.04)	16.9 (0.05)	5.5 (0.03)	22.7 (0.10)	10.4 (0.07)
Depression experience	No	11.0 (0.13)	4.6 (0.09)	8.7 (0.17)	3.0 (0.10)	13.4 (0.19)	6.2 (0.13)
	Yes	24.5 (0.05)	9.7 (0.03)	21.9 (0.07)	7.1 (0.04)	26.0 (0.09)	11.1 (0.06)

<Table 4> Associating factors for falls and injurious falls using multivariate logistic regression analysis

Variables		Total			Male			Female		
		OR	95% CI	p	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Falls										
BMI (kg/m ²)	Low-weight(<18.5)	1.22	1.09 -1.36	.001	1.29	1.03 -1.63	.027	1.19	1.04 -1.35	.009
	Normal(18.5-22.9)	1.00			1.00			1.00		
	Overweight(23.0-24.9)	0.99	0.94 -1.05	.737	1.03	0.95 -1.13	.470	0.98	0.91 -1.05	.483
	Obesity(≥25.0)	1.07	1.02 -1.13	.008	1.09	1.00 -1.18	.055	1.08	1.01 -1.16	.022
Hypertension	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	0.93	0.89 -0.98	<.001	0.92	0.84 -0.99	.035	0.94	0.88 -1.01	.093
Diabetes	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	1.10	1.02 -1.17	.009	1.11	1.00 -1.22	.046	1.08	0.98 -1.19	.109
Dyslipidemia	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	1.16	1.10 -1.23	.009	1.22	1.11 -1.33	<.001	1.14	1.07 -1.22	<.001
Arthritis	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	1.46	1.38 -1.55	<.001	1.61	1.42 -1.83	<.001	1.43	1.34 -1.53	<.001
Depression experience	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	2.00	1.87 -2.14	<.001	2.22	1.97 -2.51	<.001	1.89	1.74 -2.05	<.001
Injurious falls										
BMI (kg/m ²)	Low-weight(<18.5)	0.99	0.84 -1.18	.948	1.13	0.78 -1.64	.508	0.96	0.79 -1.16	.636
	Normal(18.5-22.9)	1.00			1.00			1.00		
	Overweight(23.0-24.9)	1.00	0.93 -1.08	.977	1.11	0.97 -1.28	.143	0.97	0.88 -1.06	.475
	Obesity(≥25.0)	1.03	0.95 -1.11	.471	1.08	0.94 -1.24	.275	1.03	0.93 -1.13	.620
Hypertension	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	0.91	0.84 -0.98	.016	0.82	0.71 -0.93	.003	0.96	0.87 -1.05	.370
Diabetes	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	1.01	0.91 -1.11	.922	1.08	0.92 -1.26	.380	0.96	0.84 -1.10	.534
Dyslipidemia	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	1.18	1.09 -1.28	<.001	1.27	1.10 -1.46	.001	1.16	1.05 -1.27	.003
Arthritis	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	1.32	1.21 -1.43	<.001	1.43	1.17 -1.75	<.001	1.30	1.19 -1.43	<.001
Depression experience	No	1.00			1.00			1.00		
	Yes	1.67	1.51 -1.84	<.001	1.88	1.56 -2.28	<.001	1.59	1.42 -1.78	<.001

* Adjusted for education level, marital status, smoking, drinking, sleeping hours, walking exercise, fear of falling.
OR; Odds Ratio, CI; Confidence Interval, BMI; body mass index



[Figure 1] Relation between body mass index and falls by gender (Odds ratio calculated in comparison with normal subjects)

IV. 논의

본 연구는 낙상 발생률이 높은 중년기를 대상으로 낙상과 BMI 간의 관련성을 파악하고자 하였다. 다음 두 가지 관점을 중심으로 고려하여 분석하였으며, 이는 낙상 예방 교육 및 전략 개발의 근거 자료로 의미가 있다.

먼저 이제까지의 낙상 위험요인을 분석한 대부분의 연구는 대상이 노년층이었는데 반해 본 연구는 45-64세 중년기를 대상으로 하였다. 중년기는 신체적으로나 정신적으로 취약해지는 시기이자, 노년기를 준비해야 하는 시기이다. 그러므로 이 기간동안 현 시점과 앞으로 겪어야 하는 발달과업을 이해해야 하며 신체적, 정신적 교육이 더욱 필요하다. 특히 이 시기 여자는 폐경기를 겪어 다양한 신체적 변화에 적응해야 하며, 노년기의 활동 제한으로 인한 삶의 질 저하를 예방할 수 있는 구체적인 전략을 계획해야 한다. 낙상으로 인한 손상률이 가장 높은 연령대가 45-64세인 노년기 이전이라는 결과(Ylitalo & Karvonen-Gutierrez, 2016)를 고려해 볼 때 이 시기의 낙상 예방교육은 매우 중요하다.

또 다른 관점은 중년의 낙상 위험 정도와 BMI와의 관

계이다. 선행연구결과를 토대로 연구자가 설정한 가설은 두 가지였다. 첫 번째는 대상자 중 비만군이 정상체중군에 비해 낙상경험률이 높을 것이라는 것과 다음은 비만은 낙상의 위험요인이지만 낙상으로 인한 손상률이나 장애율은 정상체중군에 비해 고도비만군이 오히려 낮으며, 저체중군에서 오히려 높을 것이라는 가정이었다. 비만이 낙상의 위험요인이 된다는 가설은 본 연구결과에서 지지되었다. 중년기 특히, 여자는 체지방 증가와 근육량의 감소 등 신체적 변화로 인해 활동량이 감소할 수 있으며(Clarke & Latham 2014), 이로 인해 자세가 불안정하고(Rosenblatt & Grabiner, 2012; Hue et al., 2007), 균형감각이 낮아질 수 있다.

근육량이 낮아지면 특히 하지 근력의 약화는 균형감각이 낮아지며 낙상이 발생할 가능성을 높인다(Scott et al., 2014). 낙상 경험이 있는 대상자의 3분의 1이상이 하지에 활동제한이 있다고 답변한데 반해 낙상경험이 없는 대상자의 20%정도만이 하지활동에 제한이 있다고 하여 하지의 활동제한 여부가 낙상과 삶의 질에 영향력이 크을 수 있다(Himes & Reynolds, 2012).

즉, 비만 그 자체가 낙상의 위험을 높이는 것이라기보다는 비만이 다양한 신체변화를 회복하려는 능력을 약화시켜 낙상으로 인한 치명적 손상으로 진행될 가능성이 높

아진다(Rosenblastt & Grabiner, 2012; Karvonen-Gutierrez & Ylitalo, 2013). 또한 여자는 중년기, 노년기 모두 정상체중에 비해 비만도가 높을수록 낙상의 위험도가 증가하였다(Ylitalo & Karvonen-Gutierrez, 2016). 본 연구결과에서 여자에서 BMI와 낙상경험률의 관계가 유의했으며, 특히 비만 뿐만 아니라 저체중이 낙상의 위험요인으로 작용하였다. 여자의 경우, 정상군에 비해 비만군($BMI \geq 25 \text{kg/m}^2$)(OR: 1.08, 95% CI: 1.01-1.16)과 저체중군($BMI < 18.5 \text{kg/m}^2$)(OR: 1.19, 95% CI: 1.04-1.35)의 낙상경험률이 높았다. 이를 통해 낙상 예방을 위해서는 정상체중의 유지가 중요하다는 사실을 도출할 수 있다.

BMI를 기준으로 비만의 정도를 5단계로 구분(저체중, 정상체중, 비만I, 비만II, 비만III)하고 이들 단계에 따른 낙상 및 낙상으로 인한 손상의 정도를 살펴본 연구(Ylitalo & Karvonen-Gutierrez, 2016)에 의하면 낙상경험이 없는 집단에 비해 낙상을 경험한 대상자에서 비만이나 저체중인 노인의 비율이 높았으며, 정상에 비해 비만I집단($BMI 30 \sim 34.9 \text{kg/m}^2$)의 낙상경험률은 15~30% 높았으며, 비만II집단($BMI 35 \sim 39.9 \text{kg/m}^2$)과 비만III집단($BMI 40 \text{kg/m}^2$ 이상)에서는 35~53%나 높았다. 특히 여자에서 저체중을 포함하여 과체중, 비만(I, II, III)집단 모두에서 정상체중에 비해 낙상의 위험도를 높이는 역할을 하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다.

반면, 한국인의 비만율은 유사한 연구를 수행한 서구에 비해 낮으며, 특히 고도 비만율은 극히 낮았기 때문에 본 연구에서 고도비만자가 낙상으로 인한 치명적 손상의 위험을 줄인다는 가설을 검증하기에는 한계가 있었다. 우리나라와 같이 아시아에서는 비만 뿐만 아니라 저체중 또한 노년기 심각한 보건학적 문제이므로 낙상의 위험요인이 될 수 있다. 이와 같이 BMI와 낙상의 관련성을 보고한 연구 중 다수가 본 연구와 유사한 결과를 보였다(Paganini-Hill, Chao, Ross, & Henderson, 1991; Fjeldstad et al., 2008; Kelsey et al., 2010; Himes & Reynolds, 2012; Mitchell, Lord, Harvey, & Close, 2014).

하지만 낙상으로 인한 병의원 방문을 요하는 손상과 비만과의 관련성에 대해서는 그 결과가 다양하다. 낙상으로 인한 손상경험률은 비만보다는 오히려 저체중이 위험요인으로 작용할 수 있으며, 저체중으로 인한 낮은 골밀도, 낙상 당시의 부딪히는 방향이나 바닥의 상태에 따라서 낙

상으로 인한 손상정도의 달라진다(Greenspan, Myers, Maitland, Resnick, & Hayes, 1994). 65세 이상의 노인을 대상으로 BMI와 낙상과의 관계를 검증하기 위해 종속변수를 낙상경험률, 낙상으로 인한 손상률, 낙상 후 일상생활 수행능력(Activity of Daily Living, ADL) 장애정도 등으로 두고 8년 간 추적 조사한 결과, BMI가 높을수록 위험성은 증가하였으며, 비만I집단($BMI 30.0 \sim 34.9 \text{kg/m}^2$)이 정상체중집단에 비해 낙상경험률이 높았으며(OR: 1.12, 95% CI: 1.01-1.24), 비만II집단($BMI 35.0 \sim 39.9 \text{kg/m}^2$)에서는 OR가 1.26(95% CI: 1.05-1.51), 비만III집단($BMI 40 \text{kg/m}^2$ 이상)에서는 OR가 1.50(95% CI: 1.21-1.86)이었다. 낙상 후 ADL 장애정도는 정상체중군에 비해 비만 I 집단(OR: 1.17, 95%CI 1.02-1.34)과 비만II집단(OR: 1.39, 95%CI 1.10-1.75)에서 높았다. 비만은 낙상경험과 ADL 제한에는 위험요인으로 작용하였다. 이에 반해 낙상으로 인한 손상률은 고도 비만인 비만III집단($BMI 40 \text{kg/m}^2$ 이상)에서 오히려 낮아졌다(OR: 0.62, 95% CI: 0.44-0.87). 이는 고도비만은 오히려 낙상으로 인한 치명적 손상을 예방할 수 있으며, 저체중인 대상자들은 치명적인 손상을 입을 수 있다고 주장을 뒷받침 해준다(Himes & Reynolds, 2012). Ylitalo와 Karvonen-Gutierrez (2016) 연구에서는 남녀 모두 중년기와 노년기를 나누어 낙상 및 낙상으로 인한 손상위험도를 분석하였는데, 낙상경험률과 비만과의 관계에서 남녀 모두 중년과 노년에서 유의하였다. 낙상으로 인한 손상률과의 관계에서는 여자 중 중년에서만 유의하였으며, 비만 II,III집단이 정상체중군에 비해 23%나 높았다(비교위험도(Relative Risk): 1.23, 95%CI 1.12-1.36). 중년기 여자에서 비만은 낙상 및 낙상으로 인한 손상위험도를 더욱 높이는 요인이었으며, 특히 이 연구에서는 중년 여자의 낙상으로 인한 손상률이 다른 성과 연령층에 비해 가장 높았다. 이와는 달리 낙상으로 골절을 입은 대상자 가운데 비만자와 정상체중자의 비율이 비슷한 연구도 있다(Nielson et al., 2011; Compston et al., 2011). 이렇듯 성, 연령 등 인구사회학적 특성에 따라 BMI와 낙상과의 관련성이 달라질 수 있으므로 낙상의 고위험집단을 규정할 때 이러한 점을 예방 전략에 활용해야 수행하기에 유용하고 효과적인 수 있다.

이렇듯 단순한 낙상경험이 아닌 낙상으로 인한 손상률과 BMI의 관계에서 다양한 결과를 보이는 원인을 몇 가지 정리할 수 있다.

첫째, 비만의 판단기준을 연구마다 다른 점을 제기할 수 있다. 허리둘레, 엉덩이둘레 및 허리둘레-엉덩이둘레비는 낙상으로 인한 골절과 정적인 상관관계를 보였으나, BMI와는 관련성이 없다고 증명하여(Owusu et al., 1998) 비만의 기준과 비만의 부위에 따라 낙상의 결과는 달라지며, 그밖에도 연령별 고유한 특성이나 균형감각에 문제가 생길 수 있는 메카니즘을 살펴볼 필요가 있음을 알 수 있다.

둘째, 비만의 정도와 분포이다. 다수의 연구에서 고도비만의 기준은 보통 BMI 30kg/m² 이상으로 규정하고 있으나, 우리나라에서는 이러한 고도비만율은 극히 낮으므로 현재 우리나라 성인을 대상으로 근거를 제공하기에는 제한점이 있었다. 또한 저체중 비율도 상대적으로 높을 수 있다. 이는 비만과 낙상으로 인한 손상경험률에 대한 서로 다른 분석과 견해의 근거가 된다.

셋째, 연구마다 손상기준을 달리 사용하고 있다. 본 연구에서는 낙상으로 인한 손상경험의 기준을 낙상으로 인해 병의원을 방문하였는지의 여부로 판단하였는데 반해, 다른 선행연구에서는 보통 24시간 이상의 활동의 지장이 있는지의 여부와 의료적 처치가 필요할 정도의 심각한 손상이었는지의 여부를 질문하였다. 이는 결과에 영향을 미칠 수 있으며, 손상의 심각성과 관계없이 대상자의 성향에 따라 병의원의 방문여부가 결정될 수 있으므로 낙상으로 인한 손상경험률이 실제값과 차이가 있을 수 있다. 추후 국민건강영양조사 및 지역사회건강조사 질문지의 수정 및 추가사항으로 제안할 수 있다.

전술한 바와 같이 낙상으로 인한 손상의 정도는 노년기 삶의 질에 영향을 미칠 수 있다. 손상의 결과는 연령과 관련성이 높으며, 이는 연령증가에 따른 신체변화를 고려해볼 때 중년기의 낙상 예방교육 및 대책 마련은 매우 중요하다. 따라서 해당 연령 한국인 전체를 대상으로 BMI와 낙상과의 관계를 분석한 본 연구결과는 낙상 예방교육의 정책과 전략 개발의 근거자료로 활용될 수 있다.

V. 결론

본 연구는 지역사회건강조사 자료를 이용하여 폐경기로 인해 체지방량이 증가하는 중년기를 대상으로 낙상 및 낙상으로 인한 치명적 손상의 위험요인을 도출하기 위한

단면연구이다. 연구결과 BMI와 낙상과의 관련성을 입증하였으며, 이러한 연구결과에 근거하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 지난 12개월 동안 낙상경험률은 12.1%(복합표본 11.9%)였으며, 남자 9.5%(9.3%), 여자 14.4%(14.4%)이었다. 낙상으로 인한 손상경험률은 5.0%(복합표본 4.9%)였으며, 남자 3.3%(3.2%), 여자 6.5%(6.6%)이었다.

둘째, 본 연구에서는 중년기 여자에서 BMI가 정상군(BMI 18.5-22.9kg/m²)보다 낮거나(BMI 18.5kg/m² 미만) 높은 경우(BMI 25.0kg/m² 이상) 낙상경험률이 높은 것으로 분석되어 U형(U-shape)을 이루었으며, 남자의 경우는 유의하지 않았다. 또한 낙상으로 인한 손상경험률과 BMI의 관계도 유의하지 않았다. 이는 중년 여자에서 체지방량이 낙상에 기여하는 것으로 해석할 수 있다.

셋째, 낙상은 노년기의 심각한 공중보건학적 문제이며, 이에 대한 예방 대책은 중년기부터 마련해야 한다. 그러나 노년기에 비해 중년기는 낙상을 심각한 질환으로 인식하지 않아 보건사업 대상으로서 접근성이 낮으므로, 이를 감안한 정책 수립 및 교육방안을 강구하여야 한다.

References

- Ahn, S., Kim, Y., Chun, N., & Lee, S. H. (2012). Incidence of osteoporosis and falls and predictors of fracture risk in postmenopausal women. *Korean Journal of Women Health Nursing, 18*(4), 237-247. doi: 10.4069/kjwhn.2012.18.4.237.
- Bergland, A., & Wyller, T. B. (2004). Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. *Injury prevention, 10*(5), 308-313. doi: 10.1136/ip.2003.004721.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2006). Fatalities and injuries from falls among older adults—United States, 1993 - 2003 and 2001 - 2005. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 55*(45), 1221 - 1224. doi: 10.1001/jama.297.1.32.
- Clarke, P., & Latham, K. (2014). Life course health and socioeconomic profiles of Americans aging with disability. *Disability and Health Journal, 7*(1 Suppl), S15-S23. doi: 10.1016/j.dhjo.2013.08.008.
- Compston, J. E., Watts, N. B., Chapurlat, R., Cooper, C., Boonen, S., Greenspan, S., ... Siris, E. S. (2011). Obesity is not protective against fracture in postmenopausal women: GLOW. *The American Journal of Medicine, 124*(11), 1043-1050. doi: 10.1016/j.amjmed.2011.06.013.

- Corbeil, P., Simoneau, M., Rancourt, D., Tremblay, A., & Teasdale, N. (2001). Increased risk for falling associated with obesity: Mathematical modeling of postural control. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 9(2), 126-136. doi: 10.1109/7333.928572.
- Fjeldstad, C., Fjeldstad, A. S., Acree, L. S., Nickel, K. J., & Gardner, A. W. (2008). The influence of obesity on falls and quality of life. *Dynamic Medicine*, 7, 4. doi: 10.1186/1476-5918-7-4.
- Gilbert, R., Todd, C., May, M., Yardley, L., & Ben-Shlomo, Y. (2009). Socio-demographic factors predict the likelihood of not returning home after hospital admission following a fall. *Journal of Public Health*, 32(1), 117-124. doi: 10.1093/pubmed/udp077.
- Gill, T., Taylor, A. W., & Pengelly, A. (2005). A population-based survey of factors relating to the prevalence of falls in older people. *Gerontologia*, 51(5), 340-345. doi: 10.1159/000086372.
- Greenspan, S. L., Myers, E. R., Maitland, L. A., Resnick, N. M., & Hayes, W. C. (1994). Fall severity and bone mineral density as risk factors for hip fracture in ambulatory elderly. *Journal of the American Medical Association*, 271(2), 128-133. doi: 10.1001/jama.1994.03510260060029.
- Harlow, S. D., & Derby, C. A. (2015). Women's midlife health: Why the midlife matters. *Women's Midlife Health*, 1, 5. doi: 10.1186/s40695-015-0006-7.
- Himes, C. L., & Reynolds, S. L. (2012). Effect of obesity on falls, injury, and disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(1), 124-129. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03767.x.
- Himes, C. L. (2000). Obesity, disease, and functional limitation in later life. *Demography*, 37(1), 73-82. doi: 10.2307/2648097.
- Hue, O., Simoneau, M., Marcotte, J., Berrigan, F., Doré, J., Marceau, P., ... Teasdale, N. (2007). Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait & posture*, 26(1), 32-38. doi: 10.1016/j.gaitpost.2006.07.005.
- International Osteoporosis Foundation. Osteoporosis & musculoskeletal disorders. 2011. [Retrieved from <http://www.iofbonehealth.org/osteoporosis-musculoskeletal-disorders/>]
- Jørstad, E. C., Hauer, K., Becker, C., & Lamb, S. E. (2005). Measuring the psychological outcomes of falling: A systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(3), 501-510. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53172.x.
- Kang, T. H., Park, Y. K., Kim, E. H., Kang, J. S., & Kim, K. H. (2008). A study on the falls, fear of falling, depression, and perceived health status among the older adults. *Korean Journal of Adult Nursing*, 20(1), 91-101.
- Karvonen-Gutierrez, C. A., & Ylitalo, K. R. (2013). Prevalence and correlates of disability in a late middle-aged population of women. *Journal of aging and health*, 25(4), 701-717. doi: 10.1177/0898264313488165.
- Kelsey, J. L., Berry, S. D., Procter-Gray, E., Quach, L., Nguyen, U. S., Li, W., ... Hannan, M. T. (2010). Indoor and outdoor falls in older adults are different: The maintenance of balance, independent living, intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(11), 2135-2141. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03062.x.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention (2017). *Community Health Survey, 2015*. Chungbuk: Author.
- Lihavainen, K., Sipilä, S., Rantanen, T., Sihvonen, S., Sulkava, R., & Hartikainen, S. (2010). Contribution of musculoskeletal pain to postural balance in community-dwelling people aged 75 years and older. *The Journals of Gerontology: Series A, Biological sciences and medical sciences*, 65A(9), 990-996. doi: 10.1093/gerona/gdq052.
- Ministry of Health and Welfare & Korean Centers for Disease Control and Prevention (2008). *Korea health statistics 2008: Korea national health and nutrition examination survey*. Chungbuk: Korea Centers for Disease Control and Prevention.
- Mitchell, R. J., Lord, S. R., Harvey, L. A., & Close, J. C. T. (2014). Associations between obesity and overweight and fall risk, health status and quality of life in older people. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 38(1), 13-18. doi: 10.1111/1753-6405.12152.
- Nielson, C. M., Marshall, L. M., Adams, A. L., LeBlanc, E. S., Cawthon, P. M., Ensrud, K., ... Orwoll, E. S. (2011). BMI and fracture risk in older men: The osteoporotic fractures in men study (MrOS). *Journal of Bone and Mineral Research*, 26(3), 496-502. doi: 10.1002/jbmr.235.
- O'Loughlin, J. L., Robitaille, Y., Boivin, J. F., & Suissa, S. (1993). Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *American Journal of Epidemiology*, 137(3), 342-354. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a116681.
- Owusu, W., Willett, W., Ascherio, A., Spiegelman, D., Rimm, E., Feskanich, D., & Colditz, G. (1998). Body anthropometry and the risk of hip and wrist fractures in men: Results from a prospective study. *Obesity Research*, 6(1), 12 - 19. doi: 10.1002/j.1550-8528.1998.tb00309.x.
- Paganini-Hill, A., Chao, A., Ross, R. K., & Henderson, B. E. (1991). Exercise and other factors in the prevention of hip fracture: The leisure world study. *Epidemiology*, 2(1), 16-25. doi: 10.1016/0378-5122(91)90265-R.
- Rockett, I. R., Regier, M. D., Kapusta, N. D., Coben, J. H., Miller, T. R., Hanzlick, R. L., ... Smith, G. S. (2012). Leading causes of unintentional and intentional injury mortality: United States, 2000-2009. *American Journal of Public Health*, 102(11), e84-e92. doi: 10.2105/AJPH.2012.300960
- Rosenblatt, N., & Grabiner, M. D. (2012). Relationship between obesity and falls by middle-aged and older women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(4), 718-722. doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.038.
- Sattin, R. W. (1992). Falls among older persons: A public health

- perspective. *Annual Review of Public Health*, 13, 489-508. doi: 10.1146/annurev.pu.13.050192.002421.
- Scott, D., Sanders, K. M., Aitken, D., Hayes, A., Ebeling, P. R., & Jones, G. (2014). Sarcopenic obesity and dynapenic obesity: 5-year associations with falls risk in middle-aged and older adults. *Obesity (Silver Spring)*, 22(6), 1568-1574. doi: 10.1002/oby.20734.
- Sternfeld, B., Wang, D., Quesenberry C. P, Jr., Abrams, B., Everson-Rose, S. A., Greendale, G. A., ... Sowers, M. (2004). Physical activity and changes in weight and waist circumference in midlife women: Findings from the Study of Women's Health Across the Nation. *American Journal of Epidemiology*, 160(9), 912-922. doi: 10.1093/aje/kwh299.
- Stevens, J. A., & Sogolow, E. D. (2005). Gender differences for non-fatal unintentional fall related injuries among older adults. *Injury prevention*, 11(2), 115-119. doi: 10.1136/ip.2004.005835.
- Williams, J. S., Kowal, P., Hestekin, H., O'Driscoll, T., Peltzer, K., Yawson, A., ... Chatterji, S. (2015). Prevalence, risk factors and disability associated with fall-related injury in older adults in low- and middle-income countries: results from the WHO Study on global AGEing and adult health (SAGE). *BMC Medicine*, 13, 147. doi: 10.1186/s12916-015-0390-8.
- Ylitalo, K. R., & Karvonen-Gutierrez, C. A. (2016). Body mass index, falls, and injurious falls among U.S. adults: Findings from the 2014 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Preventive Medicine*, 91, 217-223. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.08.044.