

지역사회 재가노인의 낙상위험주거환경과 낙상경험

한지윤¹⁾, 박은옥²⁾
제주대학교병원¹⁾, 제주대학교 간호대학·건강과간호연구소²⁾

Fall Risk Home Environment and Fall Experiences among Community-Dwelling Older People

Han, Jiyeon¹⁾, Park, Eunok²⁾
Jeju National University Hospital, Jeju, Korea¹⁾,
College of Nursing·Health and Nursing Research Institute, Jeju National University, Jeju, Korea²⁾

= Abstract =

Objectives: The purpose of this research was to explore Fall Risk Home Environment(FRHE) and to investigate the association between FRHE and fall experience among community-dwelling older adults.

Methods: The data were collected from 299 older adults using FRHE through observation and interview at home of the participants and were analyzed with SPSS 22.0 applying descriptive statistics, χ^2 -test, t-test, and logistic regression analysis.

Results: The prevalence of fall experience during the past year was 51.5%. ‘No handles beside the toilet or bathtub’(73.2%) was most common FRHE factor, ‘thresholds in your room or kitchen’(68.9%), ‘wearing socks, outer socks, or slipper when you move in the house’(59.5%), and threshold on the gate (apartment entrance)(55.5%) were followed. The findings of logistic regression of FRHE on fall experiences showed darkness of house had the highest Odds Ratio (OR 9.83 95% CI 3.75-25.71), followed by furniture obstructs your walking in the house(OR 7.07, CI 2.88-17.36), dark kitchen (OR 5.13, CI 2.38-11.03). The group having fall experiences presented significantly higher score of FRHE than the group of non experiences of fall.

Conclusion: The community dwelling older adults exposures to various FRHE factors and FRHE might increase the risk of falls. Assessing and modifying the home environment could be a good strategy to prevent fall among older adults.

Key words: Accidental Falls, Home Environment, Aged

* Received March 11, 2022; Revised March 23, 2022; Accepted March 24, 2022.

* Corresponding author: 박은옥, 제주시 제주대학로 102(우. 63243) 제주대학교 간호대학
Eunok Park, College of Nursing, Jeju National University. 102 Jejudaehakro, Jeju-si, 63243, Republic of Korea
Tel: +82-64-754-3882, Fax: +82-64-702-2686, E-mail: eopark@jejunu.ac.kr

* 이 논문은 2021학년도 제주대학교 교원성과지원사업에 의하여 연구되었음

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라 노인 인구비율은 2000년 전체 인구의 7%에서 2019년 15.5%로 빠른 속도로 고령화가 진행되었으며, 2025년에는 20% 이상으로 초고령 사회가 될 전망이다[1]. 낙상은 65세 이상의 노인에서 가장 많이 발생하는 건강문제 중의 하나이며, 노인들의 건강과 독립적인 생활을 위협하는 가장 일반적인 사건이다[2]. 국내에서는 전체 노인의 15.9%가 지난 1년간 낙상을 경험하였고, 연령이 65세에서 69세는 12.2%인 반면, 85세 이상에서는 22%로 낙상률이 높게 나타났다[3]. 이러한 낙상은 골절, 뇌손상, 심리학적 장애 등 각종 심각한 손상을 초래하며, 입원 등으로 인한 기능제한, 심한 경우 사망에 이르게 하는 중요한 공중보건문제이다[4]. 전 세계적으로 매년 약 646,000명이 낙상으로 사망하고, 37,300,000 건은 낙상으로 의료 서비스를 받았고[2], 국내 낙상으로 인해 병원치료를 받은 경우는 64.9%로, 연령이 높아지는 85세 이상에서 69.8%의 병원 이용률이 증가하였으며[3], 손상 양상으로 골절이 75%를 차지하고[5], 2019년 낙상으로 인한 사망자 수는 2,665명으로 나타나[6], 노인 낙상의 심각성을 인식하고, 예방대책이 필요함을 알 수 있다.

낙상을 유발하는 위험 요인은 개인적 특성으로 인한 내인적 요인과 환경적 특성인 외인적 요인으로 구분할 수 있다[7]. 내인적 요인은 사회인구학적 특성, 노화와 관련된 신체적 기능, 질병, 투약 등과 관련된 요인들이 존재하고, 외인적 요인은 주로 환경적 장애물과 낙상 발생 당시 상황과 관련된 요인이다[7-8].

노인의 낙상 관련 요인 가운데 환경적 위험에 의해 유발되는 경우는 25-45%를 차지하고 있어 낙상의 원인으로 중요한 비중을 차지하고 있다[9]. 환경적 위험요인들은 미끄러운 바닥이나 계단, 고르지 않거나 폭이 좁은 계단, 불충분한 조명, 난간 미설치, 어수선하여 보행에 방해가 되는 물건이나 불안정한 가구, 험령하거나 고정되어

있지 않은 깔개, 신발, 실내의 턱 등이 낙상을 일으킬 수 있는 요인이다[4, 9-11]. 국내 보고서에서도 낙상 이유가 바닥이 미끄러워서 26.4%, 보도나 문의 턱에 걸려서 16.5%, 경사가 급해서 3.7%, 조명이 어두워서 1.2% 등 환경적인 요인이 47.8%로 나타났다[3]. 이러한 환경적 요인은 내인적 요인보다 손쉽게 수정 가능한 요인으로 중재효과의 효율성이 높다[8, 12]. 그러므로 낙상 위험 주거환경을 평가하는 것은 낙상 예방에 중요하다.

2017년에 발표한 한국소비자원 소비자위해감시시스템에 접수된 노인 위해사고 발생 장소를 살펴본 결과, ‘주택’이 3,506건(60.5%)으로 가장 많고, 그 다음이 ‘도로 및 인도’ 246건(4.3%) 등의 순으로 나타나 주거환경에서 낙상으로 인한 사고빈도가 높음을 알 수 있다. 또한 주거 내 장소별 위해정보 현황에서는 ‘침실·방’이 868건(15.0%), ‘화장실·욕실’ 638건(11.0%), ‘거실’ 487건(8.4%), ‘주방’ 414건(7.1%) 등의 순으로 나왔다. 낙상 유형으로는 미끄러지거나 넘어지는 등의 ‘물리적 충격’이 3,469건(59.9%)로 가장 많았다[13].

노인은 생활기능에 제한이 오면 사회적 관계가 결여되고, 대부분의 시간을 가정 내 주택에서 보내게 되어 노인에게 주거환경은 일상생활에 미치는 영향이 크다고 볼 수 있으며, 이곳에 내재된 위험성은 반복적인 낙상 발생률을 증가시켜 악순환을 초래할 수 있다. 그러므로, 주거환경의 낙상 관련 환경위험을 평가하는 것은 낙상 위험 요인을 사전에 발견하고 개선함으로써 낙상 발생 위험을 줄이는데 기여할 수 있어 중재방안의 시작이라고 할 수 있다. 낙상예방을 위해 주거환경 문제는 해결해야 할 중요한 문제다. 주거환경은 주거문화와 생활양식에 따라 다르므로[14-15], 주거환경 위험 평가 시 한국의 주거환경에 맞는 도구를 이용하여 평가할 필요가 있다. 지금까지 수행된 낙상 주거환경위험요인과 관련한 선행연구[16-18]는 10여년 전에 수행되어 변화된 주거환경을 반영하여 새롭게 노인의 낙상위험주거환경을 평가할 필요가 있고, 외국에서 개발된 도

구를 일부 수정하여 평가했던 한계가 있다. 또한 낙상위험주거환경이 어느 정도로 만연한 문제인지 그 정도를 제시하고, 구체적인 환경요인과 낙상과의 연관성을 제시한 연구는 찾아보기 어려웠다. 본 연구는 한국의 주거환경을 고려하여 재가노인낙상환경위험을 평가하기 위해 개발된 도구를 활용하여 우리나라 재가노인의 낙상위험주거환경을 파악하고, 낙상경험과의 관련성을 탐색하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 지역사회 재가노인의 주거 환경에 대한 낙상환경 위험요인을 체계적으로 평가하고 낙상과의 관련성을 탐구하여 노인 낙상예방을 위한 기초자료를 제공하고자 한다. 구체적인 연구목적은 첫째, 지역사회 재가노인의 낙상위험주거환경 정도를 파악한다. 둘째, 낙상위험주거환경요인과 낙상경험과의 연관성을 파악한다. 셋째, 낙상경험여부에 따라 낙상위험주거환경을 비교한다.

연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 제주특별자치도 제주시와 서귀포시에 거주하는 만 65세 이상의 재가 노인으로, 의사소통이 가능하며, 본 연구의 목적을 이해하여 연구 참여에 동의한 노인을 대상으로 하였다. 본 연구의 대상자 수는 G*power 3.1.9.2 프로그램을 이용하여 계산하였으며, 장군자 등 [19]의 연구를 토대로 로지스틱 회귀분석(Logistic regression)으로 교차비(Odds ratio) 1.7, 유의수준 .05, 검정력 .95를 위해 필요한 표본 수는 247명이 산출되었는데, 탈락율을 고려하여 300명을 대상으로 자료를 수집하였고, 누락된 응답 1부를 제외한 299명을 분석 대상으로 삼았다.

2. 자료수집 및 방법

자료수집은 2019년 4월 23일부터 5월 20일까지

이루어졌다. 3개 보건소 방문간호계장에게 연구의 필요성을 설명하고 협조를 구하여 동의를 받은 후 3개 보건소 10명의 방문간호사와, 실무경력 10년 이상 3명의 간호사를 조사원으로 하여 직접 가구방문을 통해 자료수집을 하였다. 조사자 간 신뢰도 확보를 위해 조사원에게 본 연구목적과 연구내용을 설명하고 각 문항별 측정방법에 대해 교육하고 서로 질의응답을 통해 의견을 교환하였으며, 필요시 연구자가 조사원과 함께 가정을 방문하여 낙상위험주거환경 평가를 시행하고 응답의 일치여부를 확인하였으며, 모든 조사원에게 설문문항 조사지침서를 제공하여 지침에 따라 조사를 하도록 하였다. 대상자에게 연구목적은 먼저 설명하고 난 후, 연구 참여에 동의한 대상자에 한해 조사를 실시하고, 조사원이 직접 설문문항을 읽어주고 답변을 기술하였으며, 대상자가 문항을 이해하지 못하는 경우 추가 설명을 하여 문항내용을 이해하고 답변하도록 하였다. 낙상위험주거환경평가는 조사원들이 대상자들의 주거환경을 관찰하여 평가하였으며, 주변 조명의 밝기나 바닥의 미끄러움, 보행에 방해가 되는 물건, 행동적 요소들은 관찰과 면접조사를 병행하여 평가하였다. 연구 협조에 대한 보답으로 연구 참여자에게 소정의 답례품을 제공하였고, 응답한 설문지는 비밀유지를 위해 봉투에 담아 회수하였다.

3. 연구대상자의 윤리적 고려

본 연구는 기관 생명윤리심의위원회(Institutional Review Board)의 승인(JJNU - IRB - 2019 - 012)을 받은 후 수집한 자료를 이차 분석하였다(JJNU-IRB-2021-038). 연구목적과 방법에 대한 설명을 듣고 연구 참여에 동의한 자를 대상으로 본 연구 과정에서 개인적인 내용에 대해 비밀보장이 되며, 원하는 경우 언제든지 연구 참여를 중지할 수 있고, 연구에 참여하지 않아도 불이익이 없다는 점, 수집된 자료는 익명으로 처리된다는 점 등이 포함된 연구 설명문을 이용하여 설명하고 연구 참여 동의서에 서명을 받은 후 설문조사를 실시하였다.

4. 연구도구

1) 낙상경험

본 연구에서 낙상경험은 대상자에게 낙상의 정의(낙상은 자신의 의도와는 다르게 발이 지면에서 떨어지면서 현재 위치보다 낮은 단계인 바닥이나 땅에 넘어지는 것)을 설명한 후, “지난 1년 동안 낙상을 하신 경험이 있습니까?” 라는 질문하여 ‘예’, ‘아니오’로 답하도록 하여 낙상경험을 측정하였다.

2) 낙상위험주거환경

지역사회 노인 낙상위험주거환경은 박은옥과 장인순[20]이 개발하여 타당도와 신뢰도를 검증하여 발표한 ‘재가노인 낙상환경위험 평가도구’를 사용하였다. 낙상위험주거환경은 6개 영역으로 구성되어 있는데, 집 주변에 주로 이용하는 계단(9문항), 집 주변 도로(5문항), 대문 주변(5문항), 집안내부(15문항), 욕실·화장실(9문항), 부엌·주방 주변 환경요인(9문항) 등 총 52문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 ‘예’ 1점, ‘아니오’ 0점으로, 6개 주거환경 영역별 위험요인의 합과 전체 문항의 총점으로 낙상위험주거환경요인을 파악하였다. 본 도구는 전문가 내용타당도와 구성타당도를 검증한 결과 도구가 낙상 주거환경 측정에 비교적 타당한 것으로 나타났고, 조사자간 신뢰도는 Cohen’s kappa coefficient를 통해 0.80 이상으로 나타나 신뢰할 만한 수준이었으며, 각 하부 영역별로 조사-재조사 신뢰도를 통해 7개 문항은 64.7%~78.4%, 그 외 45개 문항에서 모두 80.0% 이상으로 조사-재조사 신뢰도가 신뢰할만한 수준이었다. 본 연구에서 Kuder Richardson 20 (KR-20)을 이용한 신뢰도는 .70이었다.

5. 자료분석방법

통계분석은 SPSS Windows version 22.0 프로그램을 이용하며, 통계적 유의수준을 $p < .05$ 로 설정하였다. 대상자의 일반적 특성, 거주지의 낙상위험환경, 낙상경험 정도는 기술 통계분석과 χ^2 -test, t-test를 실시하였으며, 낙상위험주거환

경과 낙상경험과의 연관성은 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

대상자의 일반적 특성과 이에 따른 낙상경험 비교결과는 <표 1>에 제시하였다. 연령은 평균 74.75세로, 65-69세가 34.4%로 많았고, 80세 이상이 30.1%, 70-74세가 20.4%, 75-80세가 15.1%로 나타났으며, 이중 여성이 74.9%, 남성이 25.1%이었다. 교육수준은 초등학교를 졸업하지 못하거나 학력 없음이 34.1%, 초졸 20.7%, 고졸 20.4%, 중졸 15.1%, 대졸 9.7% 순이었다. 시내권에 위치한 동에 거주하는 자는 64.9%로 읍·면에 거주하는 자 35.1%보다 많았다. 가구형태로는 단독주택 거주자가 67.9%이고, 아파트·연립주택 등에 거주하는 대상자는 32.1%였다. 69.2%는 배우자가 있거나 다른 가족들과 거주하고 있었고, 혼자 살고 있는 노인은 30.8%였다. 월소득은 50만원 미만이 39.1%로 가장 많았고, 100만원 이상에서 200만원 미만이 26.4%, 50만원 이상에서 100만원 미만이 20.7%, 200만원 이상은 13.7%순이었다. 대상자들은 평균 2.11개(± 1.55)의 만성적 건강문제를 가지고 있으며, 최고 9개까지 건강문제를 가지고 있었다. 2개 가지고 있는 경우는 24.4%, 1개는 23.1%, 3개는 19.4%, 4개 이상의 질환을 가지고 있다고 응답한 경우는 17.7% 였으며, 만성질환이 전혀 없는 경우도 15.4%를 차지하였다. 전체 대상자의 낙상 경험률은 51.5%였다.

2. 대상자의 낙상위험주거환경

대상자의 낙상위험주거환경을 6개 영역별로 구분하여 조사한 결과는 <표 2>와 같다. 주거환경 장소는 집 주변 계단(집 대문 주변 계단, 옥상 계단, 지하창고 계단 등), 집 주변 도로(집에서 가까운 정도의 거리), 대문(아파트 출입 현관), 집안 내부(특히 방이나 거실 바닥), 욕실·화장실, 부엌/주방이다.

Table 1. Subject characteristics and fall experience (N=299)

Characteristics	Categories	Total		
		n	(%)	M ± SD
Age (years)	65-69	103	(34.4)	74.75 ± 7.98
	70-74	61	(20.4)	
	75-79	45	(15.1)	
	≥80	90	(30.1)	
Gender	Male	75	(25.1)	
	Female	224	(74.9)	
Education	None or less than elementary school	102	(34.1)	
	Elementary	62	(20.7)	
	Middle school	45	(15.1)	
	High school	61	(20.4)	
	≥College	29	(9.7)	
Residential area subdivision	Eup, myeon	105	(35.1)	
	Dong	194	(64.9)	
House	Detached house	203	(67.9)	
	Apartment, multiplex house	96	(32.1)	
Living	Living alone	92	(30.8)	
	Living with family	207	(69.2)	
Monthly income(won)	>500,000	117	(39.1)	
	500,000 ≤ ~ >1,000,000	62	(20.7)	
	1,000,000 ≤ ~ >2,000,000	79	(26.4)	
	≥2,000,000	41	(13.7)	
Number of chronic disease	0	46	(15.4)	2.11 ± 1.55
	1	69	(23.1)	
	2	73	(24.4)	
	3	58	(19.4)	
	≥4	53	(17.7)	
Fall experience	Yes	154	(51.5)	
	No	145	(48.5)	

Table 2. Fall risk with home environment and fall experience (N=299)

Domain of home environment (Answer)	Question	n (%)	Odds Ratio	95% CI
Stairs around the house (Yes)	1. There are no lights or lights that do not work around the stairs.	55 (18.4)	2.02*	1.10-3.72
	2. It is dark around the stairs.	69 (23.1)	2.26**	1.29-3.97
	3. The railing is not installed on the stairs, or there is a shaking or broken part of the stairs.	51 (17.1)	1.07	0.58-1.96
	4. There are unnecessary things, such as boxes, trashes, and flower pots, which obstruct walking on the stairs.	56 (18.7)	2.10*	1.14-3.85
	5. Some parts of the stairs are cracked or rugged.	31 (10.4)	1.82	0.83-3.94
	6. The stairs outside the gate are slippery when it snows or rains.	129 (43.1)	2.00**	1.26-3.19
	7. Slip-resistant mats are not installed on the stairs.	96 (32.1)	1.04	0.64-1.68
	8. The height of one stair is too high or steep.	40 (13.4)	1.18	0.60-2.30
	9. The width of the stairs is so narrow that it is difficult for you to take a step safely.	26 (8.7)	1.88	0.81-4.35

Domain of home environment (Answer)	Question	n (%)	Odds Ratio	95% CI
Outdoor road around the house (Yes)	1. There are dark parts on the roads around the house.	117 (39.1)	2.33**	1.44-3.76
	2. There are cracked or rugged parts on the bottom of the roads around the house.	102 (34.1)	2.27**	1.39-3.72
	3. The bottom of the roads around the house is slippery when it snows or rains.	143 (47.8)	3.07***	1.91-4.92
	4. The roads around the house are too steep, making it dangerous for you to walk down the roads.	70 (23.4)	3.28***	1.83-5.91
	5. There are unnecessary things, such as boxes and trashes, which obstruct walking on the roads around the house.	58 (19.4)	3.36***	1.77-6.37
Environment around the entrance (gate) (Yes)	1. It is dark around the gate (apartment entrance).	94 (31.4)	3.90***	2.28-6.66
	2. It is slippery around the gate (yard) (apartment entrance).	64 (21.4)	3.31***	1.80-6.09
	3. The gate (apartment entrance) is too small (you have to lower your head when you go in or out of the gate)	45 (15.1)	1.87	0.97-3.61
	4. There is a threshold on the gate (apartment entrance).	166 (55.5)	1.35	0.85-2.13
	5. There are unnecessary things, such as boxes and trashes, which obstruct walking around the gate(apartment entrance).	57 (19.1)	3.63***	1.89-6.97
Home inside environment (Yes)	1. The light switch is located so far away that it is difficult for you turn it on right after you come into the house.	42 (14.0)	1.84	0.94-3.63
	2. It is so dark in the house that you cannot live comfortably.	45 (15.1)	9.83***	3.75-25.71
	3. The light switch is located far from your bed.	82 (27.1)	1.43	0.86-2.40
	4. There are slippery parts on the bottom of living room.	46 (15.4)	4.78***	2.21-10.31
	5. There are unnecessary things, such as papers, books, towels, shoes, magazines, boxes, and blankets which obstruct walking on the bottom.	74 (24.7)	2.85**	1.62-5.01
	6. There are unorganized things such as wires and cords on the bottom or corridors that can make you tumble.	46 (15.4)	3.58**	1.74-7.37
	7. There are torn parts of the carpet, mattress, or linoleum that can make you tumble on the bottom.	32 (10.7)	3.82**	1.60-9.14
	8. Mattress, carpet, and foot mat are so thin that they are likely to be slippery when you walk.	38 (12.7)	2.25*	1.09-4.65
	9. You wear socks, outer socks, or slipper when you move in the house.	178 (59.5)	1.78*	1.12-2.84
	10. Chairs and beds are too low or too high.	17 (5.7)	1.37	0.51-3.70
	11. The chairs and tables have wheels.	23 (7.7)	1.85	0.76-4.50
	12. When you walk in the house, furniture obstructs your walking.	42 (14.0)	7.07***	2.88-17.36
	13. There are thresholds in your room or kitchen.	206 (68.9)	2.12**	1.29-3.50
	14. (In case you have bed) The bed is high.	47 (15.7)	2.03*	1.06-3.90
	15. The telephones that you usually use are located outside your room.	45 (15.1)	0.80	0.42-1.50
Bathroom & restroom environment (Yes)	1. The corridor from your living room to bathroom is dark.	81 (27.1)	2.74***	1.60-4.72
	2. Your bathroom is dark.	72 (24.1)	2.92***	1.65-5.18
	3. The bottom of your bathroom is always slippery.	81 (27.1)	2.74***	1.60-4.72
	4. The bottom of your bathroom, or your bathtub or bathroom slipper or mat is slippery.	69 (23.1)	4.23***	2.28-7.84
	5. Your bathroom is so narrow or the bathroom ceiling is so low that you can't stand properly to take a shower.	30 (10.0)	3.46**	1.44-8.34
	6. There are no handles beside the toilet or bathtub.	219 (73.2)	1.64	0.98-2.75
	7. You use conventional toilet.	29 (9.7)	1.18	0.55-2.54
	8. Your living room is far away from the bathroom.	81 (27.1)	1.54	0.92-2.58
	9. The toilet is located outside your house.	71 (23.7)	1.11	0.65-1.90

Domain of home environment (Answer)	Question	n (%)	Odds Ratio	95% CI
Kitchen environment (Yes)	1. The kitchen is dark.	48 (16.1)	5.13***	2.38-11.03
	2. You cannot find the light switch right after you come into the kitchen.	24 (8.0)	2.45	0.98-6.08
	3. The bottom of the kitchen is wet or slippery.	17 (5.7)	4.73*	1.33-16.83
	4. Every day, there are many occasions where you have to take things out of high places.	22 (7.4)	3.47*	1.25-9.68
	5. You use chairs or stools to take things out of high places.	133 (44.5)	1.15	0.73-1.81
	6. The chairs or stools that you use are not safely supported.	32 (10.7)	1.43	0.68-3.01
	7. You have to stretch your hand or bend your body to pick up the items or foods that you use frequently.	60 (20.1)	2.65**	1.44-4.86
	8. The table chair is weak or not safe.	9 (3.0)	1.92	0.47-7.82
	9. You have to move the table to have a meal.	108 (36.1)	1.63*	1.01-2.63

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

영역별로 세부 위험요인에 대한 결과를 살펴 보면, ‘집 주변 계단’에 눈이나 비가 왔을 때 문밖 계단이 미끄럽다는 응답이 43.1%로 가장 많았고, 계단마다 미끄럼 방지 발판이 설치되어 있지 않다는 경우는 32.1%, 계단 주변이 어둡다는 비율도 23.1% 등 순이었다. ‘집 주변 도로’ 환경에서는 눈이나 비가 올 때 집 주변 길 바닥이 미끄럽다는 비율이 47.8%, 길이 어두컴컴한 부분이 있는 경우가 39.1%, 길 바닥이 깨져있거나 울퉁불퉁한 부분이 있다는 응답 34.1%, 경사가 심해 내려갈 때 위험한 길이 있는 경우가 23.4% 등 순이었다. ‘대문’ 주변 환경에 대해서는 대상자의 55.5%에서 문턱이 있다고 응답하였고, 주변 조명이 어둡다고 하는 경우는 31.4%, 주변이 미끄럽다고 하는 경우는 21.4% 등이었다. ‘집안 내부’ 환경에서는 방, 부엌 등 집안에 문턱이 있다는 경우가 68.9%로 높았다. 그 다음에는 집안을 다닐 때 양말, 덧버선, 슬리퍼를 신고 다닌다는 경우가 59.5%, 잠자리에서 전등스위치까지 멀리 떨어져 있는 응답이 27.1%, 바닥에 보행에 방해가 되는 종이, 책, 타월, 신발, 잡지, 상자, 담요 등 다른 물건들이 있다는 응답 24.7% 등 순이었다. ‘욕실·화장실’ 환경에 대해서는 변기나 욕조 옆에 손잡이가 없는 경우가 73.2%로 주거환경 장소 중 가장 많은 비율을 보였다. 주로 거주하는 방에서 화장실까지 가는 길이 어두운 경우, 바닥이 대부분 젖어있는 상태, 방과 화장실이 멀리 떨어져 있는 경우는 27.1%의

응답률을 나타냈다. ‘부엌·주방’ 환경에 대해서는 높은 선반에 있는 물건을 꺼내기 위해 의자나 발판을 사용한다는 응답이 44.5%, 식사를 하기 위해 밥상을 날라야 하는 경우가 36.1%, 흔히 사용하는 물건이나 음식을 집기 위해 멀리 손을 뻗거나 몸을 구부려야 하는 응답이 20.1%였다.

3. 낙상위험주거환경과 낙상경험과의 연관성

낙상위험주거환경과 낙상경험과의 연관성을 파악하기 위해 낙상위험주거환경 각 문항에 대해 낙상경험을 종속변수로 하여 단변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였고, 그 결과를 <표 2>에 제시하였다. 낙상경험에 유의하게 영향을 미치는 변수를 하나씩 살펴보면, ‘집 주변 계단’에서는 계단 주변에 전등이 없거나 켜지지 않는 전등이 있는 경우에서 위험요인이 없는 경우에 비해 2.02배 낙상경험이 더 높아지고(p<.05), 계단 주변이 어두운 경우에서 그렇지 않은 경우 보다 2.26배 낙상을 더 경험하는 것으로 나타났다(p<.01). 계단에 보행에 방해가 되는 상자나 쓰레기, 화분 등 다른 물건이 있는 경우에는 없는 경우에 비해 2.10배 낙상을 더 경험하는 것으로 나타났고(p<.05), 눈이나 비가 왔을 때 문밖 계단이 미끄러운 경우 미끄럽지 않은 경우보다 2.0배 낙상이 더 많이 발생하는 것으로 나타났다(p<.01).

‘집 주변 도로 환경’에서는 5가지 위험요인이 있는 문항 모두에서 낙상경험에 유의하게 영향을

미치는 것으로 나타났다. 집 주변 길이 어두운 경우 그렇지 않은 경우보다 2.33배 낙상경험이 높게 나타나고($p<.01$), 집 주변 길 바닥이 깨져 있거나 울퉁불퉁한 부분이 있는 경우에는 위험요인이 없는 경우에 비해 2.27배 낙상을 더 많이 경험하며($p<.01$), 눈이나 비가 올 때 집 주변 길 바닥이 미끄러운 경우에도 그렇지 않은 경우에 비해 낙상경험은 3.07배 높은 것으로 나타났다($p<.001$). 특히 집 주변 경사가 심해 내려갈 때 위험한 길이 있는 경우 위험성이 없는 경우에 비해 3.28배 낙상경험이 증가하는 것으로 나타났다($p<.001$). 집 주변의 길에 보행에 방해가 되는 물건이 없는 경우에 비해 방해되는 물건이 있는 경우 낙상은 3.36배 더 많이 경험하는 것으로 나타났다($p<.001$).

‘대문(아파트 출입 현관)’의 주변 조명이 어두운 경우에는 문제가 없을 때에 비해 3.90배 낙상을 더 많이 경험하였다($p<.001$). 대문 주변이 미끄러운 경우에는 위험성이 없는 경우에 비해 3.31배 낙상경험이 증가하였고($p<.001$), 주변에 보행에 방해가 되는 물건이 있을 경우에는 그런 위험성이 없는 경우에 비해 낙상이 3.63배 낙상경험이 높아지는 것으로 나타났다($p<.001$).

‘집안내부’ 특히 방이나 거실 바닥의 주변 환경에서는 조명이 생활하기 불편할 정도로 어두운 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 9.83배 낙상이 더 많이 발생하는 것으로 나타났다($p<.001$). 방이나 거실 바닥이 미끄러운 경우에는 미끄럽지 않을 때에 비해 4.78배($p<.001$) 낙상경험이 증가하였으며, 보행에 방해가 되는 물건이 있는 경우에서 없는 경우에 비해 2.85배 낙상을 더 많이 경험하였다($p<.01$). 바닥이나 통로에 걸려 넘어질 위험이 있는 정돈되지 않은 전선이나 코드 등이 있는 경우 없는 경우에 비해 3.58배 낙상을 더 많이 경험하고($p<.01$), 바닥에 걸려 넘어질 위험이 있는 카페트, 돗자리, 장판이 찢어진 부분이 있는 경우 위험성이 없는 경우에 비해 3.82배 낙상경험이 높았다($p<.01$). 요나 돗자리, 카페트, 발매펀트가 얇아서 걸어다닐 때 잘 밀리는 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 2.25배 낙상을

더 많이 경험하고($p<.05$), 집안을 걸어다닐 때 양말이나 덧버선, 슬리퍼를 신고 다니는 경우에서 그렇지 않은 경우에 비해 1.78배 낙상경험이 높게 나타났다($p<.05$). 가구로 인한 통행 방해가 있는 경우 위험요인이 없는 경우에 비해 7.07배 낙상경험이 증가하였고($p<.001$), 집안 내부에 문턱이 있는 경우에는 문턱이 없는 경우에 비해 2.12배 낙상경험이 높았으며($p<.01$), 침대가 높은 경우에도 그렇지 않은 경우에 비해 2.03배 낙상경험이 높게 나타났다($p<.05$).

‘욕실·화장실’ 환경에서는 거주하는 방에서 화장실까지 가는 길이 어두운 경우에서 그렇지 않은 경우에 비해 2.74배 낙상경험이 높게 나타나고($p<.001$), 조명이 어두운 경우에는 위험요인이 없는 경우에 비해 2.92배 낙상경험이 증가하는 것으로 나타났다($p<.001$). 바닥이 대부분 젖어있는 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 2.74배 낙상을 더 많이 경험하였고($p<.001$), 바닥 또는 욕실용 슬리퍼, 발판이 미끄러운 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해 4.23배 낙상경험이 높게 증가하는 것으로 나타났다($p<.001$), 또한, 샤워할 때 서 있기가 어려울 정도로 좁거나 천장이 낮은 경우에서도 그렇지 않은 경우에 비해 낙상경험이 3.46배 증가하는 것으로 나타났다($p<.01$).

‘부엌/주방’ 환경에서는 조명이 어두운 경우에서 그렇지 않을 때에 비해 5.13배 낙상을 더 많이 경험하는 것으로 나타났고($p<.001$), 바닥이 젖어 있거나 미끄러운 경우가 있는 경우 그렇지 않을 경우에 비해 4.73배로 낙상경험이 높게 증가하였으며($p<.05$), 높은 곳에 둔 물건들을 꺼내야 하는 일이 매일 있는 경우에서도 행동적 요인이 없을 경우에 비해 3.47배 낙상경험이 많아지는 것으로 나타났다($p<.05$). 흔히 사용하는 물건이나 음식을 잡기 위해 멀리 손을 뻗거나 몸을 구부려야 하는 경우가 있을 때 낙상경험은 2.65배 높게 나타났고($p<.01$), 식사를 하기 위해 밥상을 날라야 하는 경우가 있을 때도 그렇지 않을 때에 비해 1.63배 낙상을 더 많이 경험하는 것으로 나타났다($p<.05$).

4. 낙상경험에 따른 낙상위험주거환경 비교

낙상을 경험한 집단과 낙상을 경험하지 않은 집단(비낙상군)의 낙상위험주거환경평가 점수를 비교한 결과는 <표 3>에 제시하였다. 6개 장소 모든 영역에서 낙상을 경험한 집단에서가 평균 점수가 높게 나타났고, 통계적으로도 유의한 차이가 있었다.

낙상을 경험한 집단에서 ‘집 주변에 주로 이용하는 계단’의 평균 점수는 2.17점(±2.13)에 비해 비낙상군에서는 1.53점(±1.51)으로 낮게 나타나 평균점수에 차이를 보였다($t=-3.00, p<.01$). ‘집 주변 도로’ 환경 영역에서 낙상 경험군에서는 평균 2.12점(±1.53)인 반면 비낙상군에서는 평균 1.11점(±1.24)으로 나타났다($t=-6.31, p<.001$). ‘대문(아파트 출입 현관)’ 주변 환경에서는 낙상 경험군에서는 평균 1.80점(±1.36), 비낙상군에서는 1.02점(±1.04)으로 평균점수의 차이를 보였다($t=-5.57, p<.001$). ‘집안 내부’ 환경 영역에서 총 위험점수 15점 중 낙상경험 집단에서는 평균 4.03점(±2.74)이었고, 비낙상군에서는 평균 2.32점(±1.72)으로 나타나, 낙상을 경험한 집단에서 낙상위험주거환경점수가 높게 나타났다($t=-6.50, p<.001$). ‘욕실·화장실’ 환경에서는 낙상 경험군의 평균 2.99점(±2.39)이었고, 비낙상군은 평균 1.91점(±1.77)으로 나타나 평균점수의 차이를 보였다($t=-4.47, p<.001$). ‘부엌/주방’ 환경영역에서는 낙상 경험군의 평균점수가 1.88점(±1.51)이었고, 비낙상군에

서는 1.13점(±1.03)으로 나타났다($t=-5.01, p<.001$). 낙상위험주거환경평가점수는 총 52점 중 최소 0점에서 최대 38점까지의 결과를 보였으며, 낙상을 경험한 집단에서 평균 14.99점(±8.47), 비낙상군에서는 평균 9.02점(±5.51)으로 낙상을 경험한 집단에서가 낙상위험주거환경점수가 높게 나타나 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t=-7.26, p<.001$).

논 의

본 연구에서는 지역사회 노인의 주거환경에서 낙상위험요인을 평가하고 낙상위험주거환경요인과 낙상과의 관련성을 살펴보았다. 연구결과, 낙상위험주거환경은 낙상경험과 유의한 연관성이 있으며, 낙상경험군의 낙상위험주거환경 점수가 유의하게 더 높았다.

재가노인의 낙상위험주거환경 가운데 가장 비율이 높은 것은 변기나 욕조 옆에 손잡이가 없다는 것(73.2%)으로 재가 노인의 약 3은 이러한 환경에 노출되어 있는 것으로 나타났고, 두 번째로 비율이 높은 것은 방, 부엌 등 집안에 문턱이 있는 곳이 있다는 것(68.9%)이었으며, 세 번째는 집안을 다닐 때 양말, 덧버선, 슬리퍼를 신고 다닌다는 것(59.5%)이었고, 네 번째는 대문(아파트 출입 현관)에 문턱이 있다는 것(55.5%)이었다. 절반 이상의 노인이 이러한 환경위험에 노출되어 있는 것으로 나타났다.

Table 3. Comparisons by home environment risk to fall experience

(N=299)

Domain of home environment (Items)	Total		Fall experience		t	
	Minimum	Maximum	Yes	No		
			M ± SD	M ± SD		
Stair risk score (9)	0점	9점	1.86 ± 1.88	2.17 ± 2.13	1.53 ± 1.51	-3.00 **
Outdoor road risk score (5)	0점	5점	1.63 ± 1.48	2.12 ± 1.53	1.11 ± 1.24	-6.31 ***
Entrance risk score (5)	0점	5점	1.42 ± 1.28	1.80 ± 1.36	1.02 ± 1.04	-5.57 ***
Home inside risk score (15)	0점	12점	3.20 ± 2.45	4.03 ± 2.74	2.32 ± 1.72	-6.50 ***
Bathroom & restroom risk score (9)	0점	9점	2.47 ± 2.18	2.99 ± 2.39	1.91 ± 1.77	-4.47 ***
Kitchen risk score (9)	0점	6점	1.52 ± 1.35	1.88 ± 1.51	1.13 ± 1.03	-5.01 ***
Total home environment risk score (52)	0점	38점	12.09 ± 7.77	14.99 ± 8.47	9.02 ± 5.51	-7.26 ***

** p<.01, *** p<.001

그 다음으로는 47.8%가 눈이나 비가 올 때 집 주변 길 바닥이 미끄럽다고 하였고, 43.1%가 눈이나 비가 왔을 때 문밖 계단이 미끄럽다고 하여 집 주변 계단과 도로의 미끄럼이 낙상위험 주거환경임을 알 수 있었다. 2003년 서울 및 경기 지역 노인을 대상으로 한 가정 내 낙상사고 환경 위험 항목 중 가장 높은 비율을 차지했던 것도 욕실 내 안전 손잡이(89.9%)였다[16]. 그 당시에 비하면 욕조에 손잡이가 없다는 문제는 다소 감소하였으나 여전히 그 비율이 높으므로 관심을 기울일 필요가 있다. 집안에서 양말, 덧버선, 슬리퍼를 신고 다니는 것은 낙상예방교육을 통해 개선할 필요가 있으나, 변기나 욕조 옆의 손잡이나 집안 또는 대문의 문턱, 집 주변 계단 또는 도로의 미끄럼은 구조적인 문제로 주거환경 개선을 통해 해결할 수 있는 부분이다. 주거환경 위험을 평가하고 해결책을 제시하였을 때, 2주 후 주거환경위험에 유의한 변화가 있었다는 선행연구결과가 있었다[21].

낙상위험주거환경의 문항에서 낙상경험과 유의하게 나타난 유형을 살펴보면, ‘미끄러움’과 관련된 위험요인이 있는 경우 위험요인이 없는 경우에 비해 2.0배에서 4.78배까지 낙상경험이 증가하는 것으로 나타나, 장소를 가리지 않고 주의해야 할 요인으로 확인되었다. 미끄러운 경우를 유발하는 경우에는 계단이나 길에 깨져있거나 고르지 않은 표면이나 조명불량, 신발 불량, 느슨한 매트 뿐만 아니라 바닥재에 의한 사고가 많은 것으로 나타났다[4, 9, 11, 13, 17, 22-24]. 계단에 미끄럼 방지 처리나 안전손잡이 설치 등 안전장치는 낙상에 방에 중요한 환경적 조치라 할 수 있다.

아울러, 장소를 불문하고 각 주변 환경 조명의 어두움은 낙상과 유의한 관련성을 보이는 것으로 나타났다[4, 7, 11, 25]. 특히 집안의 조명이 생활하기 불편할 정도로 어두운 경우에는 다른 장소에 비해 9.83배 높은 낙상위험성을 보였다. 낙상위험주거환경사정을 할 때 가능한 한 충분한 자연광이 실내에 들어올 수 있도록 조정해주고, 집안 내부에 보행에 방해가 되는 물건이나 넘어서 걸

러지는 부분이 없도록 교육한다. 특히 단차나 계단이 있는 경우에는 추가 조명을 설치하여 이를 식별하기 쉽게 하거나 센서등을 설치하여 출입 동작이 마칠 때까지 조명이 켜져 있도록 조정하고, 조도 조절이 가능한 조명기구를 설치하는 등 개선사업이 필요하다[26].

‘집 주변 도로’ 환경 위험요인에서 집 주변 경사가 심해 내려갈 때 위험한 길이 있는 경우에는 위험요인이 없는 경우에 비해 3.28배까지 낙상 위험이 증가하였으며, 보행에 방해가 되는 물건이 있는 경우에는 3.36배 낙상경험이 높아지는 것으로 나타났다. 신경림 등[17]은 가정 밖 길에서 낙상 발생률이 가장 높았으며, 장인순과 박은옥[24]의 연구에서는 집 밖에서 낙상경험률이 69.3%로 높게 나타나 집 밖에서의 환경위험요인도 관심을 기울여야 한다.

집안에 문턱이 있는 경우에서 낙상경험과 관련성이 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 집안 내부 환경에서의 문턱이 있는 경우에 문턱이 없는 경우보다 2.12배 낙상경험이 더 많아지는 것으로 나타났다. 단독주택 거주 노인에게 주택 개조 요구에 관한 항목 중 앞으로의 개조요구는 높으나 현재 개선 행위가 별로 일어나지 않은 항목으로도 문턱이나 단차제거가 포함되었다[27]. 노인가구 주택개조 매뉴얼에서는 문턱이나 단차를 없애도록 규정하고 있으며, 단차가 있는 경우에는 15mm이하로 하고, 이마저 낮추기가 곤란한 경우에는 보조발판이나 단 양면에 완만한 경사로를 만들어 이동할 수 있도록 권고하고 있다[26].

‘욕실·화장실’ 환경에서는 어두운 조명, 바닥이 젖어있는 상태, 미끄러운 위험요인이 있는 경우, 샤워할 때 좁고 낮은 불안정한 욕실 공간이 낙상경험과 관련성을 보였다. 국내 실내에서의 낙상 경험자 중에서는 ‘욕실·화장실’이 낙상 사고율이 가장 높은 장소로 많이 제시되기도 하였다[16-17]. 국외 지역사회 거주 노인이 가정에서 낙상 상황과 손상 결과를 조사한 연구에서는 상해 783건 중 욕실에서의 낙상은 거실에 비해 손

상을 입을 가능성이 2.4배 이상 높게 나타났으며, 욕조나 샤워실에서 들어가거나 나올 때나 화장실을 사용할 때 가장 많이 발생하였다[22]. 태국의 연구에서도 욕실 바닥이 미끄러운 경우 그렇지 않은 사람에 비해 낙상 가능성이 1.32배 더 증가하는 것으로 나타났다[28]. 욕실과 화장실의 경우 국내와 외국의 환경과는 다른 문화와 구조적인 차이가 있다. 외국의 주거환경의 경우 욕실(Bathroom)과 화장실(Toilet)이 분리되어 있는 경우가 많으나, 우리나라는 화장실 내에 샤워공간과 변기가 같이 있는 경우가 흔하기 때문에 ‘욕실·화장실’이라고 통합하여 부른다[14]. 또한 우리나라의 경우 욕조 생활이나 건식 화장실을 주로 사용하는 서구식 문화와는 다르게 욕실·화장실 바닥에서 물을 사용하거나 쉽고 비용이 저렴한 미끄러운 고무 재질의 슬리퍼를 착용하며, 다른 장소와는 다르게 낙상을 예방할 수 있는 안전장치가 미흡하여 낙상발생 위험성을 높일 수 있다. 그러므로 노인이 거주하는 가구에는 욕실·화장실 바닥에는 미끄럼 방지용 스프레이를 뿌리거나 미끄럼방지 욕조 또는 미끄럼방지 매트나 테이프 등 안전장치를 설치하며, 욕조 또는 샤워기 쪽으로 안전 손잡이를 갖추거나, 미끄럼방지 밑창이 있는 신발을 제공하거나 손이 닿기 쉬운 선반에 세면도구를 보관하는 등, 미끄러움을 최소화하는 조치가 필요할 것이다[22].

한편 ‘부엌/주방’에서의 행동이나 상황적 위험요인으로 높은 곳에 둔 물건들을 꺼내야 하는 경우, 흔히 사용하는 물건이나 음식을 잡기 위해 멀리 손을 뻗거나 몸을 구부려야 하는 경우, 식사를 하기 위해 밥상을 날라야 하는 경우에서도 낙상 위험성이 증가하였고, 통계적으로도 유의하게 나타났다.

낙상경험 여부에 따른 주거환경 영역별 낙상환경위험정도를 비교한 결과, ‘집 주변 계단’, ‘집 주변 도로’, ‘대문’, ‘집안 내부’, ‘욕실, 화장실’, ‘부엌/주방’ 6가지 영역에서 낙상을 경험한 집단에서 낙상위험주거환경점수 평균과 총 점수가 높게 나타났다. 같은 도구를 사용해 낙상위험주

거환경평가를 비교한 박은옥과 장인순[20]의 연구에서는 집주변 계단, 부엌과 주방환경은 제외한 영역에서 낙상위험주거환경점수의 평균이 유의하게 높아 본 연구결과와 다소 차이가 있었다.

본 연구를 통해 재가 노인에게 주거 환경에서 낙상 위험 요인이 상당 수 있음을 확인하였으며, 낙상위험주거환경 중 여러 항목이 낙상 경험과 연관성이 있음을 확인하였다. 본 연구는 낙상과 관련된 대상자의 특성을 통제하지 않았다는 점과 낙상 경험 여부를 기억에 의존하여 측정하였으므로 회상 편의로 인한 오류가 있을 수 있다. 이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구결과는 낙상예방을 위한 중재방안으로 주거환경 개선 방안을 고려할 수 있음을 의미한다. 낙상예방을 위한 주택개조 등 가정환경 개선 중재는 전문적인 주거환경 평가에서 시작할 수 있다. 낙상위험주거환경 평가와 별도로 한국의 주거양식과 생활양식을 고려한 가정환경개선평가도구도 있으므로[14], 이러한 도구를 활용하여 노인의 주거환경을 평가하고 개선함으로써 독립적인 생활을 영위하면서 낙상을 예방하기 위한 방안들을 모색해야 할 것이다.

결론

본 연구는 지역사회 재가노인의 낙상위험주거환경을 파악하고, 낙상위험주거환경과 낙상경험간의 연관성을 분석하여 낙상예방을 위한 기초자료로 삼고자 하였다. 연구결과, 집 주변의 계단, 집 주변의 도로, 대문, 집안 내부, 욕실·화장실, 부엌/주방 등에서 낙상위험을 높이는 다양한 주거환경에 노출되어 있는 것으로 나타났으며(주거환경 위험요인 비율 3%~73.2%), 낙상위험주거환경 요인 가운데, 집안 어두움, 가구 등으로 집안 통로 방해, 부엌 어두움, 거실 바닥 미끄럼 등은 낙상 위험을 4배 이상 높이는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 토대로 노인의 낙상 예방을 위한 중재 방안으로 주거환경 개선을 고려할 필요가 있으며, 향후 주거환경 개선의 낙상 예방 효과를 평가하기 위한 연구를 수행할 것을 제안한다.

참고문헌

1. Korean Statistical Information Service: Elderly population ratio [Internet]. Daejeon: Korean Statistical Information Service; c2020 [cited 2020 October 27]. Available from https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1YL20631&vw_cd=MT_GTITLE01&list_id=101&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_GTITLE01
2. WHO: WHO Global report on falls prevention in older age [Internet]. Geneva: World Health Organization; c2019 [cited 2019 March 15]. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/falls>
3. Jung KH, Oh YH, Lee YK, Oh MA, Kang EN, Kim KR et al. 2017 The Korean Elderly Survey. Policy report. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2017 November. Report No. : 11-1352000-000672-12.
4. Clemson L, Stark S, Pighills AC, Torgerson DJ, Sherrington C, Lamb SE. Environmental interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2019(2):1-19
5. Hong SO, Kim BA, Bae JY, Oh JA, Cho MI, Kim SJ, Choi HS, Song MJ, Wang GH, Kim YT. Epidemiologic characteristics of Injured Elderly Inpatients in Korea: The Results of the Korea National Hospital Discharge Survey, 2004-2013. *Public Health Weekly Report* 2017;10(5):103-109 (Korean)
6. Korean Statistical Information Service: Number of cause-specific death [Internet]. Daejeon: Korean Statistical Information Service; c2020 [cited 2020 October 27]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1B34E13&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=F_27&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE
7. Ambrose, A. F., Paul, G., & Hausdorff, J. M. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*, 2013;75(1):51-61
8. Kenny RAM, Rubenstein LZ, Tinetti ME, Brewer K, Cameron KA, Capezuti, EA, Suther M. Summary of the updated american geriatrics society/british geriatrics society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2011;59(1):148-157
9. Rubenstein LZ, Josephson KR. Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Medical Clinics*, 2006;90(5):807-824
10. Centers for Disease Control and Prevention: What conditions make you more likely to fall? [Internet]: U.S: CDC; [cited 2019 March 15] Available from: <https://www.cdc.gov/falls/facts.html>
11. World Health Organization. WHO global report on falls prevention in older age: Geneva, World Health Organization, 2008, pp.1-47
12. Ju YM, Cho SY. Validity and reliability of korean version of home falls and accidents screening tool (HOME FAST). *Therapeutic Science for Rehabilitation* 2019;8(4):77-82 (Korean)
13. Korean Consumer Agency editorial department. In-depth analysis of safety accidents for the elderly. North Chungcheong Province, Korean Consumer Agency, 2017. pp. 1-55.
14. Joo YM, Jeong EH, Kim SY, Han DS, Choi YI. Developing items of korean

- home safety and falls assessment for elderly (Korean Home-SFA) : a delphi study. *Korean Journal of Occupational Therapy* 2020;28(3):53-69 (Korean)
15. Romli MH, Mackenzie L, Lovarini, M, Tan, MP. Pilot study to investigate the feasibility of the Home Falls and Accidents Screening Tool (HOME FAST) to identify older Malaysian people at risk of falls. *British Medical Journal* 2016;6(8):e012048
 16. Park YH, Moon JS. Home environmental hazards of falling accident in the elderly. *Korean Journal of Health Education and Promotion* 2005;22(4):203-213 (Korean)
 17. Shin KR, Kang YH, Jung DY, Kim MY, Ma RW, Oh SJ. Environmental hazards assessment of fall in community-dwelling elderly women. *The Korean Journal of Women's Health* 2011;12(1):39-58 (Korean)
 18. Choi KW, Lee IS. Fall risk in low-income elderly people in one urban area. *Journal of Korean Academy of Nursing* 2010;40(4):589-598 (Korean)
 19. Jang GJ, Jeon EY, Kwon BH. Differences of prevalence and associated factors of falls in community-dwelling older people with hypertension. *Journal of Korean Academy of Public Health Nursing* 2010;24(2):302-310 (Korean)
 20. Park EO, Jang IS. Development of the home fall prevention checklist for community-dwelling older adults. *Journal of the Korea Contents Association* 2013;13(5):354-365 (Korean)
 21. Park SG, Kim H, Yoo DH, Cha TH. Reliability and Validity of Korean-Translated Version of Home Safety Self-Assessment Tool(K-HSSAT). *Journal of Korean Society of Occupational Therapy* 2017;25(3):117-13 (Korean)
 22. Stevens, JA, Mahoney JE, Ehrenreich H. Circumstances and outcomes of falls among high risk community-dwelling older adults. *Injury epidemiology* 2014;1(1),1-9
 23. Lee YS, Lim YJ, Kim HJ, Ahn CH. A Study on guidelines of home modification for low-income elderly. *Journal of the Korean Housing Association* 2015;26(3):65-76 (Korean)
 24. Jang IS, Park EO. The prevalence and factors of falls among the community-dwelling elderly. *Journal of Korean Public Health Nursing* 2013;27(1):89-101 (Korean)
 25. Yoo IY. Fall and housing environmental problem of the couple and single elderly. *Journal of the Korean Society of Living Environmental System* 2005;12(3):199-205 (Korean)
 26. Kwon OJ, Kim DN, Kim MH, Park NH, Lee SH, Choi R, Ha HW, Shin HI, Lee AG. Elderly household home improvement manual. Gyeonggi-do: The Korean Housing Association, 2007. pp.1-136
 27. Ha HH, Kwon OJ. A study on residential modification demand by elderly lived in detached housing. *Journal of Korean Institute of Interior Design* 2012;21(2):141-155 (Korean)
 28. Sophonratanapokin B, Sawangdee Y, Soonthornthada K. Effect of the living environment on falls among the elderly in Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 2012;43(6):1537-1547