

시력과 낙상: 국민건강 영양 조사 2008-2012

Visual Acuity and Falls in South Korea: Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2012

강민재¹ · 임형택² · 김성수¹ · 대한안과학회 역학조사위원회

Min Jae Kang, MD¹, Tyler Hyungtaek Rim, MD, MBA², Sung Soo Kim, MD, PhD¹; The Epidemiologic Survey Committee in the Korean Ophthalmological Society

연세대학교 의과대학 안과학교실¹, 국민건강보험 일산병원 안과²

Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, National Health Insurance Service Ilsan Hospital², Goyang, Korea

Purpose: To assess the influence of visual acuity (VA) and ocular condition on falls.

Methods: We analyzed 28,899 Korean adults using cross-sectional data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2008-2012). Associations between best corrected VA based on better or worse seeing eye and ocular condition and falls were identified using multivariable logistic regression. We included sociodemographic factors and comorbidities including hypertension, diabetes, arthritis, acute myocardial infarction/angina, and stroke as independent variables. VA was divided into 1.0, 0.8, 0.5-0.63, and <0.5.

Results: Among 28,899 subjects, falls occurred in 511. In multivariable logistic regression analysis, low VA based on the better seeing eye was significantly associated with falls (VA 1.0 as a reference group; adjusted odds ratio [aOR] = 1.31, 95% confidence interval [CI], 1.00-1.72 in VA of 0.8; aOR = 1.86, 95% CI, 1.07-3.24 in VA of 0.5-0.63; and aOR = 1.21, 95% CI, 0.58-2.54 in VA of <0.5; $p = 0.025$ for trend). There was no association between VA based on the worse seeing eye and falls. Early age-related macular degeneration was associated with falls in univariable analysis (OR = 2.24) and age- and sex-adjusted analysis (aOR = 1.52), but not in multivariable analysis. In terms of age subgroups, subjects with VA of 0.5-0.63 were more likely to have experienced falls compared with subjects with VA of 1.0 (aOR = 5.83, 95% CI, 1.58-21.54) among subjects 50 years of age or younger. An increasing trend of falls with decreasing VA among subjects between 50 and 70 years of age was observed ($p = 0.033$ for trend). However, no such association was observed in elderly subjects ≥ 70 years of age.

Conclusions: VA should be considered for preventing falls because lower VA is associated with increased risk of falls.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(9):1451-1459

Keywords: Falls, Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), Low vision, Visual acuity

■ Received: 2016. 5. 4.

■ Revised: 2016. 6. 22.

■ Accepted: 2016. 8. 11.

■ Address reprint requests to Tyler Hyungtaek Rim, MD, MBA
Department of Ophthalmology, National Health Insurance
Service Ilsan Hospital, #100 Ilsan-ro Ilsandong-gu Goyang
10444, Korea
Tel: 82-31-900-0094, Fax: 82-31-900-0049
E-mail: awaitingyourfeedback@gmail.com

* This work was supported by a National Health Insurance Service
Ilsan Hospital grant (NHIMC 2016-20-015).

낙상은 전 세계적으로 예상치 못한 사고와 조기 사망과
연관된 주요 원인이다.¹ 2010년에 50세 이상에서 교통사고
다음으로 빈도가 흔한 사고로 조사되었고, 전 세계적인 고
령화와 더불어 예방 가능한 중요한 원인으로 낙상은 중요
한 공중보건학적인 주제로 고려되고 있다.² 시력은 다양한
부분에서 건강행태와 관련이 있는데,³ 낮은 시력은 삶의 질
중에서도 활동적인 제약과, 일상 생활과 관련한 삶의 질과
관련 있다.⁴ 시력과 낙상과의 관계는 Beaver Dam Eye

Study, Blue Mountains Eye Study를 포함하여 서양에서 수행된 많은 선행적인 연구들이 있으며, 낮은 시력은 낙상의 위험을 대응비 1.1부터 2.6배까지 증가시킬 수 있음을 보고하였다.⁵⁻¹⁶ 우리나라의 저시력자는 40대 이상에서 4.1%로 다른 나라와 비교하여 다소 높은 것을 고려할 때,¹⁷ 저시력 혹은 저시력을 유발하는 안 질환들과 낙상과의 관계를 밝히는 것이 필요하다. 본 연구에서는 19세 이상의 한국 성인에서 2008년부터 2012년 국민건강영양조사 자료를 토대로 시력, 안 질환과 낙상과의 관계를 분석하였다.

대상과 방법

대상

본 연구는 이미 공개된 2008년부터 2012년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 분석하였다. 국민건강영양조사는 국민건강 증진법 제16조에 의거하여 국민의 건강과 영양에 관한 기초 통계를 산출하기 위한 목적으로 시행된 범종 조사이다. 이는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인하에, 제1기(1998)부터 제3기(2005)까지 3년 주기로 실시되고 있으며, 제4기(2007-2009)부터는 연중조사체제로 개편하여 조사를 실시하고 있다. 현재는 제6기 조사를 진행하고 있다. 국민건강영양조사는 조사부문별로 건강설문조사, 영양조사, 검진조사로 구분할 수 있는데, 본 연구는 시력 검사를 완료한 19세 이상 성인 28,899명을 대상으로 분석하였다.

방법

모든 변수는 국민 건강영양 조사에서 제시한 방법대로 정의되고 분석되었다. 결과변수는 건강설문 조사 중 “손상(사고 및 중독)”에서 “최근 1년 동안 병의원이나 응급실 등에서 치료를 받아야 했던 사고나 중독이 발생한 적이 있습니까?” 질문을 사용하였다. 기전에 관련한 “이 사고 또는 중독은 어떻게 발생했습니까?”를 사용하여, 대답 중 2번 항목인 “추락/미끄러짐”을 낙상으로 정의하였다. 손상 횟수가 1회가 넘어가는 경우를 낙상으로 정의하였다. 독립변수들은 안과관련 변수, 사회인구통계학적 및 건강행태 변수, 및 동반질환으로 구분하였다. 시력은 최대교정시력을 기준으로 시력이 좋은 눈과 시력이 나쁜 눈을 기준으로 각각 분석하였다. 시력 구간은 빈도수를 고려하여 임의로 나누었는데, 63.3%가 시력 1.0으로 조사되었기에 시력 1.0인 군을 기준으로 하였고, 31.0%에 해당하는 0.8인 군과, 4.25%에 해당하는 0.5부터 0.63군과 나머지 0.5 미만군, 총 4군으로 분류하였다. 시력의 가장 하위 그룹은 Baltimore Eye Survey나, Barbados Eye Study 등에서 사용된 미국의 저시력 기준인 0.5 미만을 저시력으로 정의하는 것을 적용하였

다.¹⁸⁻²² 황반변성은 안검사 결과 중 “나이관련 황반변성 early, late, dry, wet 유병 여부”를 기준으로 하였다. 당뇨망막증의 경우 “당뇨망막증 유사소견”으로 정의하였다. 사회인구통계학적 및 건강행태 요인으로 나이, 성별, 소득수준, 거주지, 동거인 유무, 음주습관, 흡연, 신체활동, 스트레스, 수면시간, 비만이 포함되었고, 동반질환은 고혈압, 당뇨, 관절염, 심근경색 혹은 협심증, 뇌졸중의 의사진단 과거력을 사용하였다. 사회인구통계학적인 요인 중 나이는 19-29세/30-39세/40-49세/50-59세/60-69세/70-79세/80세 이상으로 분류하였고, 소득수준은 대상자 선정 전, 전체대상자를 기초로 한 5분위수를 다시 3등분하여, 하위 5분위수, 중간 2-4분위수, 상위 5분위수로 분류하였다. 거주지는 16개 시도로 분류하였고, 음주행태는 alcohol use disorder identification test (AUDIT) 점수를 사용하였으며, 기존의 연구에서 비정상군에 대한 기준인 12점 이상을 이상 음주행태로 정의하였다.²³

통계

조사 대상에 대한 기술 통계 분석 결과를 제시하였다. 기술통계에서 낮은 시력과 초기 황반변성이 낙상과 관련 있어, 시력과 초기 황반변성을 보고자 하는 독립변수로 정의하고 낙상을 결과변수로 분석하였다. 단변량 분석을 통해 최대교정시력 기준 시력이 좋은 눈의 시력과 시력이 나쁜 눈의 시력 및 초기 황반변성과 낙상과의 관련성을 보았고, 나이와 성별이 보정된 모형(Model 1)을 사용하여 관련성을 보았으며, 마지막으로 기술통계에서 카이검정 시 유의수준이 0.1 미만인 변수를 포함하여 모형(Model 2)을 만들고 이에 기반하여 관련성을 보였다. 최종 모형(Model 2)에는 각각의 시력 혹은 초기 황반변성 유무와, 나이, 성별, 소득, 거주지, 동거인 유무, 음주습관, 스트레스, 수면시간, 비만, 고혈압, 관절염, 심근경색 혹은 협심증, 뇌졸중이 변수로 포함되었다. 인구구조가 보정된 낙상을 구하기 위해 질병관리본부 지침에 따라 사후 보정 가중치를 고려하여 Stata 통계 패키지의 “svy procedure”를 이용한 산출을 시행하였다. 관련성 분석은 로지스틱 회귀분석을 사용하였고 대응비와 95% 신뢰구간, *p*-value과 함께 제시하였다. 유의수준은 *p*<0.05로 정하였으며, 모든 분석은 Stata 14.0/MP software (Stata Corp, College Station, TX, USA)를 이용하여 수행하였다.

결 과

조사자의 특성을 Table 1에 제시하였다. 좌측 열은 낙상 경험이 없는 28,408명의 특성이며, 우측 열은 낙상을 경험

Table 1. Characteristics of participants (n = 28,899)

Variables	Fall down		<i>p</i> -value
	Not happened (n = 28,408)	Happened (n = 511)	
Ocular condition			
BCVA (better seeing eye)			<0.001
1	17,703 (62.3)	255 (49.9)	
0.8	8,850 (31.2)	191 (37.4)	
0.5-0.63	1,361 (4.8)	52 (10.2)	
<0.5	495 (1.7)	13 (2.5)	
BCVA (worse seeing eye)			<0.001
1	11,701 (41.2)	166 (32.5)	
0.8	13,125 (46.2)	241 (47.2)	
0.5-0.63	2,027 (7.1)	66 (12.9)	
<0.5	1,556 (5.5)	38 (7.4)	
Early AMD	1,250 (4.8)	41 (9.1)	<0.001
Late AMD	122 (0.5)	3 (0.7)	0.536
Dry AMD	27 (0.1)	1 (0.2)	0.439
Wet AMD	97 (0.4)	2 (0.4)	0.797
DMR	379 (17.4)	9 (13.9)	0.451
Sociodemographic and behavioral factors			
Age group			<0.001
19-29	3,582 (12.6)	39 (7.6)	
30-39	5,357 (18.9)	57 (11.2)	
40-49	5,296 (18.6)	64 (12.5)	
50-59	5,197 (18.3)	94 (18.4)	
60-69	4,747 (16.7)	112 (21.9)	
70-79	3,476 (12.2)	117 (22.9)	
over 80	754 (2.7)	28 (5.5)	
Female	16,263 (57.3)	324 (63.4)	0.005
Income			<0.001
Lowest quintile	5,908 (21.1)	146 (28.9)	
2nd–4th quintiles	15,837 (56.5)	267 (52.9)	
Highest quintile	6,268 (22.4)	92 (18.2)	
Living in rural area	6,467 (22.8)	135 (26.4)	0.051
Living without spouse	3,675 (13.0)	110 (21.5)	<0.001
Abnormal alcohol user	9,538 (33.6)	191 (37.4)	0.071
Lifetime smoker	10,781 (38.7)	180 (35.4)	0.134
Physical activity	1,123 (4.0)	15 (3.0)	0.219
Perceptual stress			0.025
None	4,408 (15.8)	87 (17.1)	
Moderate	22,148 (79.5)	385 (75.8)	
Severe	1,309 (4.7)	36 (7.1)	
Sleep duration			<0.001
<5 hours	1,267 (4.6)	44 (8.7)	
5-9 hours	24,344 (87.5)	416 (82.4)	
≥9 hours	2,214 (8.0)	45 (8.9)	
Obesity			0.029
Low weight (<18.5)	1,335 (4.7)	16 (3.2)	
Normal (18.5–25)	17,967 (63.8)	307 (60.6)	
Overweight (≥25)	8,878 (31.5)	184 (36.3)	
Comorbidities			
Hypertension	6,059 (21.3)	161 (31.5)	<0.001
Diabetes mellitus	2,226 (7.8)	65 (12.7)	<0.001
Arthritis	3,632 (12.8)	121 (23.7)	<0.001
Angina or MI	674 (2.4)	20 (3.9)	0.024
Stroke	532 (1.9)	20 (3.9)	0.001

Values are presented as n (%) unless otherwise indicated. *p*-value was calculated based on *t*-test for age and other *p*-values were calculated based on chi test.

BCVA = best corrected visual acuity; AMD = age-related macular degeneration; DMR = diabetic retinopathy; MI = myocardial infarction.

Table 2. Odds ratios (OR) of visual acuity and early age-related macular degeneration for fall down using simple and multivariable logistic regression analyses with complex sampling

Ocular condition	Unadjusted OR (95% CI)	<i>p</i> -value	Model 1 Adjusted OR (95% CI)	<i>p</i> -value	Model 2 Adjusted OR (95% CI)	<i>p</i> -value
BCVA (better seeing eye)						
1.0	1 (reference)		1 (reference)		1 (reference)	
0.8	1.62 (1.27-2.06)	<0.01	1.31 (1.01-1.72)	0.045	1.31 (1.00-1.72)	0.052
0.5-0.63	3.08 (2.07-4.59)	<0.01	1.94 (1.15-3.30)	0.014	1.86 (1.07-3.24)	0.028
<0.5	2.27 (1.13-4.57)	0.022	1.50 (0.70-3.20)	0.300	1.21 (0.58-2.54)	0.610
	<i>p</i> < 0.001 for trend		<i>p</i> = 0.010 for trend		<i>p</i> = 0.025 for trend	
BCVA (worse seeing eye)						
1.0	1 (reference)		1 (reference)		1 (reference)	
0.8	1.21 (0.94-1.56)	0.137	0.98 (0.75-1.28)	0.861	0.97 (0.74-1.27)	0.825
0.5-0.63	2.41 (1.65-3.53)	<0.01	1.36 (0.84-2.21)	0.211	1.26 (0.76-2.10)	0.373
<0.5	1.64 (1.06-2.54)	0.026	0.93 (0.55-1.56)	0.773	0.87 (0.52-1.47)	0.611
	<i>p</i> < 0.001 for trend		<i>p</i> = 0.813 for trend		<i>p</i> = 0.977 for trend	
Early AMD						
No	1 (reference)		1 (reference)		1 (reference)	
Yes	2.24 (1.52-3.30)	<0.01	1.52 (1.01-2.30)	0.045	1.37 (0.90-2.09)	0.136

Model 1 include each outcome variable, age, and sex; Model 2 include each outcome variable, age, sex, income, residential area, spouse, alcohol use, stress, sleep duration, obesity, hypotension, arthritis, angina or myocardial infarction, and stroke.

CI = confidence interval; BCVA = best corrected visual acuity; AMD = age-related macular degeneration.

한 511명의 특성이다. 최대교정시력 기준, 시력이 좋은 눈의 시력과, 시력이 나쁜 눈의 시력이 낮을수록, 초기 황반변성이 있는 경우 낙상이 더 많은 것으로 조사되었다($p < 0.001$). 말기, 습성 황반변성 및 당뇨망막증 유사소견이 있는 경우에 낙상을 경험한 수가 10명 미만으로 적어 분석 시 충분한 검증력을 갖기 어려웠다. 낙상을 경험한 사람들의 평균나이는 56.9세로 낙상 경험이 없는 49.9세보다 높았고, 연령별 분포를 제시하였다. 여성에서 낙상이 더 많았으며, 소득수준이 낮을수록 낙상이 더 많은 것을 알 수 있다. 지방 거주자, 동거인이 없는 경우, 이상 음주습관을 갖는 경우 낙상을 더 경험하는 것으로 조사되었다. 낙상과 스트레스는 경향성보다는 스트레스가 없는 경우와 심한 경우에 낙상이 좀 더 많은 것으로 조사되었다. 수면시간이 적은 경우 낙상이 더 많았으며, 비만인 경우 낙상이 더 많았다. 동반질환은 동반질환이 있는 경우가 낙상을 더 경험하는 것으로 조사되었다.

Table 2는 안과 변수 중 분포의 차이가 있었던 시력(최대 교정시력 기준 시력이 좋은 눈과 나쁜 눈의 시력)과 초기 황반변성을 독립 변수로 하고, 단변량 및 다변량 로지스틱 회귀분석 결과를 제시하였다. 단변량 분석에서는 시력이 좋은 눈 기준 혹은 시력이 나쁜 눈 기준에 상관없이 시력이 낮을수록 낙상이 더 많은 것으로 분석되었다($p < 0.01$ for trend). 연령과 성별을 보정한 다변량 모형(Model 1) 및 Table 1에서 유의한 차이를 보인 변수를 모두 고려한 모형(Model 2) 모두에서 좋은 눈의 시력기준 시력이 낮을수록 낙상의 경향이 높을 것으로 조사되었다. 하지만 시력이 나

쁜 눈의 시력은 다변량 분석결과 낙상과 관련이 없는 것으로 조사되었다. 초기 황반변성이 있는 경우 단변량 분석에서 낙상이 많았으며, 나이와 성별을 보정하여도 유의한 차이를 보였다(Model 1). 하지만 최종 모델에서는 유의한 차이는 아니었다. Supplementary Table 1을 통해 시력이 좋은 눈의 시력과 다른 변수를 포함한 Model 2의 다변량 결과를 제시하였다.

Table 3에서 연령군별(50세 미만 14,395명, 50에서 70세 미만 10,150명, 70세 이상 4,375명) 다변량 최종 모형인 Model 2를 이용하여 대응비를 산출하였다. 시력이 좋은 눈의 시력을 기준으로, 50세 미만에서는 0.5 미만의 시력군에서 낙상은 관찰되지 않아 분석에서 제외되었고, 시력이 1.0인 군을 기준으로 0.8인 군은 대응비 1.30으로 낙상이 더 많았고, 시력이 0.5-0.63 사이의 군은 대응비 5.83으로 유의하게 낙상이 더 많았다. 50세에서 69세까지는 시력이 1인 군을 기준으로 시력이 0.5-0.63인 군에서 대응비 2.44로 더 높은 낙상을 경험하였고 전체적으로 시력이 낮을수록 낙상률이 높은 경향성을 확인하였다($p = 0.033$ for trend). 70세 이상 군에서는 시력과 낙상은 특별한 관련성을 보이지 않았다. 시력이 나쁜 눈의 시력을 기준으로 보면, 50세 미만 군에서 시력이 정상인 군에 비해, 시력이 0.5-0.63인 경우 대응비 3.53으로 낙상의 위험이 증가하였다. 다른 시력 구간 및 다른 연령에서는 특별한 경향성을 보이지 못했다. 모든 연령에서 초기 황반변성이 있는 경우 낙상을 더 경험하는 것으로 조사되었으나(대응비 2.12 [50세 미만군], 1.28 [50에서 70세 미만군], 1.32 [70세 이상군]), 황반변성 자체

Table 3. Subgroup analysis of visual acuity and early age-related macular degeneration (AMD) for fall down using multivariable logistic regression analyses (Model 2) with complex sampling according to age groups

Ocular condition	Age <50 years (n = 14,395)		Age ≥50 and <70 years (n = 10,150)		Age ≥70 years (n = 4,375)	
	OR (95% CI)	<i>p</i> -value	OR (95% CI)	<i>p</i> -value	OR (95% CI)	<i>p</i> -value
BCVA (better seeing eye)						
1.0	1 (reference)		1 (reference)		1 (reference)	
0.8	1.30 (0.85-1.99)	0.229	1.25 (0.86-1.83)	0.242	1.14 (0.64-2.05)	0.656
0.5-0.63	5.83 (1.58-21.54)	<0.01	2.44 (1.05-5.66)	0.037	0.97 (0.52-1.78)	0.910
<0.5	No observation		1.81 (0.58-5.62)	0.303	0.85 (0.29-2.49)	0.765
	<i>p</i> = 0.068 for trend		<i>p</i> = 0.033 for trend		<i>p</i> = 0.614 for trend	
BCVA (worse seeing eye)						
1.0	1 (reference)		1 (reference)		1 (reference)	
0.8	0.95 (0.65-1.38)	0.775	0.95 (0.63-1.44)	0.818	0.68 (0.31-1.46)	0.317
0.5-0.63	3.53 (1.30-9.61)	0.014	1.40 (0.74-2.65)	0.298	0.48 (0.22-1.05)	0.065
<0.5	0.52 (0.07-3.88)	0.527	0.88 (0.30-2.60)	0.824	0.53 (0.22-1.25)	0.148
	<i>p</i> = 0.605 for trend		<i>p</i> = 0.828 for trend		<i>p</i> = 0.114 for trend	
Early AMD						
No	1 (reference)		1 (reference)		1 (reference)	
Yes	2.12 (0.46-9.88)	0.336	1.28 (0.67-2.47)	0.456	1.32 (0.75-2.32)	0.344

Model 2 include each outcome variable, age, sex, income, residential area, spouse, alcohol use, stress, sleep duration, obesity, hypotension, arthritis, angina or myocardial infarction, and stroke.

OR = odds ratio; CI = confidence interval; BCVA = best corrected visual acuity.

가 수가 적고, 이를 나이 군으로 나누었기에 신뢰구간이 넓어지면서 충분한 검증력을 갖지 못했다.

고 찰

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 토대로 최대 교정 시력이 좋은 눈의 시력이 1.0인 군에 비해 시력이 낮아수록 낙상의 위험이 증가하는 경향을 확인하였다. 하지만 시력이 나쁜 눈의 시력 정도는 낙상과 관련이 없었다.

지금까지 보고에서 낮은 시력은 낙상과 관련이 있는 것으로 일관되게 조사되었다.⁵⁻¹⁶ 기존의 연구에서 시력 구간 별로 낙상위험을 평가했을 경우 시력이 정상인 군에 비해 시력이 낮아질수록 낙상위험이 높아지나, 가장 시력이 나쁜 군은 낙상 위험이 높긴 하지만, 중등도의 시력 손상군보다 그 위험이 다소 낮아지는 경향을 보인바 있다.²⁴ 우리의 연구에서도 시력이 1.0인 군에 비해 0.8 시력군에서 대응비 1.31로 상승하고, 0.5-0.63인 군에서 대응비 1.86으로 더 상승하지만, 시력이 무광각에서 0.4인 군은 대응비 1.21로 다소 감소하는데, 이는 기존의 결과와 일치한다. 시력이 아주 낮은 군에서는 활동능력이 감소하고 더욱 조심하여 낙상의 위험이 다소 감소할 수 있음을 의미한다.⁶

낙상은 균형 감각기, 시력, 심도(depth perception), 대비도(contrast sensitivity), 시야가 복합적으로 관여하는 것으로 알려져 있다.²⁵ 시력이 좋은 눈의 시력과 양안시력(binocular acuity)과 높은 상관관계를 보여준 기존의 연구에서, 시력이 좋은 눈의 시력과 양안 시력이 글을 읽는 속도와 기능적

시력 점수(functional vision score)의 좋은 예측 요인이었으며, 스스로 보고하는 시력장애(self-reported vision disability)와도 높은 상관 관계임을 알려주었다.²⁶ 본 연구에서 시력이 좋은 눈과 시력이 나쁜 눈의 시력을 기준으로 평가해 보았을 때 낙상과 좋은 눈의 시력이 상관관계를 보인 것은, 잘 보이는 눈의 시력이 양안시와 상관관이 있는 것을 반영하는 결과로 해석된다. 본 연구는 최대교정시력 기준 좋은 눈의 시력 자체도 낙상의 주요 예측인자임을 보였다. 낙상위험에 노출되어 있는 병원 입원이나, 낙상에 의해 치명적인 손실이 있을 수 있는 건설현장 등에서 시력은 낙상 예방을 위해 고려할 사항이다.

나이 군으로 나누었을 때 비교적 젊은 나이 군에서는 시력이 0.5에서 0.63 사이에 있는 군이 시력 1.0인 군에 비해 대응비 5.83으로 낙상위험이 높게 관찰되었다. 이 연령층에서 안과 이용이 상대적으로 적은 것을 고려할 때,²⁷ 이는 활동량이 많은 젊은 대상에서 저시력에 대한 검진과, 낮은 시력과 낙상에 대한 경각심이 필요하다. 50세에서 70세 사이에서는 시력이 낮을 경우 낙상의 위험이 더 올라가는 것을 확인할 수 있었다(Table 3). 본 연구에서 70세 이상의 고령에서는 시력과 낙상의 뚜렷한 관련성을 찾을 수 없었는데, 기존의 고령에서의 연구에서 낙상은 시력뿐 아니라, 하지마비, 뇌졸중, 파킨슨 병 등이 관련 요인으로 보고된 바 있다.⁸ 고령에서의 낙상은 시력보다도 다른 요인도 복합적으로 작용하는 것으로 보인다.

황반변성이 있는 경우 자세유지가 어렵거나,²⁸ 활동성이 떨어지고 걷는 것에 장애를 줄 수 있다는 선행적인 보고가

있다.²⁹ 황반변성은 낙상과 연관된 것으로 알려진 시야 손상이나, 시야감도에도 영향을 주는 것으로 알려져 있다.³⁰ 선행적인 연구에서, 다양한 단계의 황반변성 환자 중 76%에서 낙상 경험이 있는 것으로 보고하였고, 더불어 충돌이나, 자상 등의 가정에서의 사고도 높은 것으로 보고하였다.¹² 본 연구에서는 다른 종류의 심한 황반변성의 경우 적은 숫자로 충분한 검증력을 갖고 분석을 못하였고, 초기 황반변성의 경우 총 낙상을 경험한 511명 중 41 (9.1%)에서 초기 황반변성을 갖고 있고(Table 1) 이는 단변량 분석에서는 대응비 2.24로 관련성을 보였다. 나이와 성별을 보정하여도 대응비 1.52로 유의한 연관성을 보였다(Table 2). 하지만 다른 변수들을 모두 포함한 다변량 분석에서는 크기효과는 1.37로 양의 상관관계를 보였으나, 유의한 결과는 아니었다. 비록 충분한 검정력을 갖지는 못하지만 초기 황반변성이 낙상의 위험 요인일 가능성이 있다.

본 연구의 주요 제한점으로는 낙상이 어떻게 일어났는지 조사되지 않았다는 점으로, 예컨대 야외활동 중에 혹은 동절기에 낙상이 일어나는 등의 경로는 조사되지 못했다. 이에 시력이 구체적으로 어떤 상황에서 낙상에 영향을 미친 것인지 알기 어려운 면이 있다. 단면연구로 인과관계를 보일 수 없고 조사자가 직접 일정 장소로 나와서 조사를 받아야 하기 때문에, 낙상을 경험하더라도 낙상 이후 몸이 어느 정도 회복한 사람들만 참여가 가능한 선택 치우침을 갖는 제한점이 있으며, 질문지로 인한 조사는 회상 치우침이 있을 수 있고, 습성 황반변성 등 안과 질환들의 경우 낮은 유병률로 충분한 검증력을 갖지 못한 부분이 있다. 심도나 대비감도 검사 등을 이용한 자세한 검사는 검진상 어려워, 좀 더 하위군 분석이 어려운 면이 있다. 하지만 시력검사에 동원된 참여자의 수는 충분히 크며, 한국인을 대상으로 낙상을 안과적인 문제로 접근한 대규모 연구로 의미가 있다.

최대 교정 시력 기준 나쁜 눈의 시력은 낙상과 무관하였으나, 좋은 눈의 시력은 시력은 낙상의 유의한 예측인자였다. 좋은 눈의 시력이 1.0인 정상군에 비해 시력이 낮을 때 낙상의 위험이 높았으며, 이러한 낙상의 위험은 70세 미만군에서 의미 있게 높았으나, 70세 이상의 고령군에서는 의미가 없었다. 낙상과 시력의 관련성은 보건 당국에서 공중보건학적 낙상예방정책을 세울 때 고려해야 할 요소이다.

REFERENCES

- 1) Murray CJ, Vos T, Lozano R, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012;380:2197-223.
- 2) Stewart Williams J, Kowal P, Hestekin H, et al. 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 Med* 2015;13:147.
- 3) Rim TH, Lee CS, Lee SC, et al. Influence of visual acuity on suicidal ideation, suicide attempts and depression in South Korea. *Br J Ophthalmol* 2015;99:1112-9.
- 4) Rim THT, Lee DM, Chung EJ. Visual acuity and quality of life: KNHANES IV. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:46-52.
- 5) Jack CI, Smith T, Neoh C, et al. Prevalence of low vision in elderly patients admitted to an acute geriatric unit in Liverpool: elderly people who fall are more likely to have low vision. *Gerontology* 1995;41:280-5.
- 6) Klein BE, Klein R, Lee KE, Cruickshanks KJ. Performance-based and self-assessed measures of visual function as related to history of falls, hip fractures, and measured gait time. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 1998;105:160-4.
- 7) Koski K, Luukinen H, Laippala P, Kivelä SL. Risk factors for major injurious falls among the home-dwelling elderly by functional abilities. A prospective population-based study. *Gerontology* 1998;44:232-8.
- 8) Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, et al. Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The Northeast Hip Fracture Study Group. *N Engl J Med* 1991;324:1326-31.
- 9) Brundel C, Waterman HA, Ballinger C, et al. The causes of falls: views of older people with visual impairment. *Health Expect* 2015;18:2021-31.
- 10) Hong T, Mitchell P, Burlutsky G, et al. Visual impairment and the incidence of falls and fractures among older people: longitudinal findings from the Blue Mountains Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;55:7589-93.
- 11) Reed-Jones RJ, Solis GR, Lawson KA, et al. Vision and falls: a multidisciplinary review of the contributions of visual impairment to falls among older adults. *Maturitas* 2013;75:22-8.
- 12) Wood JM, Lacherez P, Black AA, et al. Risk of falls, injurious falls, and other injuries resulting from visual impairment among older adults with age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:5088-92.
- 13) La Grow SJ, Robertson MC, Campbell AJ, et al. Reducing hazard related falls in people 75 years and older with significant visual impairment: how did a successful program work? *Inj Prev* 2006;12:296-301.
- 14) de Boer MR, Pluijm SM, Lips P, et al. Different aspects of visual impairment as risk factors for falls and fractures in older men and women. *J Bone Miner Res* 2004;19:1539-47.
- 15) Ivers RQ, Cumming RG, Mitchell P, Attebo K. Visual impairment and falls in older adults: the Blue Mountains Eye Study. *J Am Geriatr Soc* 1998;46:58-64.
- 16) Kwan MM, Lin SI, Close JC, Lord SR. Depressive symptoms in addition to visual impairment, reduced strength and poor balance predict falls in older Taiwanese people. *Age Ageing* 2012;41:606-12.
- 17) Rim TH, Nam JS, Choi M, et al. Prevalence and risk factors of visual impairment and blindness in Korea: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey in 2008-2010. *Acta Ophthalmol* 2014;92:e317-25.
- 18) Tielsch JM, Sommer A, Witt K, et al. Blindness and visual impairment in an American urban population. The Baltimore Eye Survey. *Arch Ophthalmol* 1990;108:286-90.

- 19) Hyman L, Wu SY, Connell AM, et al. Prevalence and causes of visual impairment in the Barbados Eye Study. *Ophthalmology* 2001; 108:1751-6.
- 20) Klaver CC, Wolfs RC, Vingerling JR, et al. Age-specific prevalence and causes of blindness and visual impairment in an older population: the Rotterdam Study. *Arch Ophthalmol* 1998;116: 653-8.
- 21) Muñoz B, West SK, Rodriguez J, et al. Blindness, visual impairment and the problem of uncorrected refractive error in a Mexican-American population: Proyecto VER. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:608-14.
- 22) Muñoz B, West SK, Rubin GS, et al. Causes of blindness and visual impairment in a population of older Americans: The Salisbury Eye Evaluation Study. *Arch Ophthalmol* 2000;118:819-25.
- 23) Kim JS, Oh MK, Park BK, et al. Screening criteria of alcoholism by alcohol use disorders identification test (AUDIT) in Korea. *J Korean Acad Fam Med* 1999;20:1152-9.
- 24) Coleman AL, Stone K, Ewing SK, et al. Higher risk of multiple falls among elderly women who lose visual acuity. *Ophthalmology* 2004;111:857-62.
- 25) Harwood RH. Visual problems and falls. *Age Ageing* 2001;30 Suppl 4:13-8.
- 26) Rubin GS, Muñoz B, Bandeen-Roche K, West SK. Monocular versus binocular visual acuity as measures of vision impairment and predictors of visual disability. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000; 41:3327-34.
- 27) Rim TH, Choi M, Yoon JS, Kim SS. Sociodemographic and health behavioural factors associated with access to and utilisation of eye care in Korea: Korea Health and Nutrition Examination Survey 2008-2012. *BMJ Open* 2015;5:e007614.
- 28) Turano KA, Dagnelie G, Herdman SJ. Visual stabilization of posture in persons with central visual field loss. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37:1483-91.
- 29) Spaulding SJ, Patla AE, Elliott DB, et al. Waterloo Vision and Mobility Study: gait adaptations to altered surfaces in individuals with age-related maculopathy. *Optom Vis Sci* 1994;71:770-7.
- 30) Hassan SE, Lovie-Kitchin JE, Woods RL. Vision and mobility performance of subjects with age-related macular degeneration. *Optom Vis Sci* 2002;79:697-707.

= 국문초록 =

시력과 낙상: 국민건강 영양 조사 2008-2012

목적: 시력 및 안질환과 낙상과의 관계를 밝히고자 하였다.

대상과 방법: 2008년부터 2012년까지 국민건강영양조사를 완료한 19세 이상 성인 28,899명을 대상으로 양안 중 최대교정 시력이 좋은 눈 혹은 최대교정 시력이 나쁜 눈의 시력과 동반 안질환이 낙상에 미치는 영향을 다변량 회귀분석을 이용하여 분석하였다. 고려한 독립변수로는 사회인구통계학적인 요인, 동반질환(고혈압, 당뇨, 관절염, 심근경색 혹은 협심증, 뇌졸중)을 고려하였다. 시력은 1.0, 0.8, 0.5-0.63, <0.5로 4단계로 분류하였다.

결과: 낙상경험이 있는 대상자는 28,899명 중 총 511명이었다. 다변량 분석에서 시력이 좋은 눈의 낮은 시력과 낙상은 관련이 있었는데, 좋은 눈의 시력이 1인 군을 기준으로 0.8인 군 대응비 1.31 (95% 신뢰구간 1.00-1.72), 0.5-0.63인 군 대응비 1.86 (95% 신뢰구간 1.07-3.24), <0.5군 대응비 1.21 (95% 신뢰구간 0.58-2.54)로 낙상의 위험을 높였다($p=0.025$ for trend). 시력이 나쁜 눈의 시력 정도는 낙상과 관련이 없었다. 초기 황반변성은 단변량 분석(대응비 2.24) 및 나이 성별을 보정한 분석(대응비 1.52)에서 낙상의 위험을 높였으나, 다변량 분석에서는 유의한 결과는 아니었다. 연령별로 하위분석을 하였을 때, 50세 미만의 비교적 젊은 군에서는 시력이 1.0인 정상군에 비해 시력이 0.5-0.63인 군의 낙상위험이, 대응비 5.83 (95% 신뢰구간 1.58-21.54)으로 높았으며, 50세 이상 70세 미만 군에서 시력이 낮을수록 낙상이 많은 경향성($p=0.033$ for trend)을 확인하였으나, 70세 이상의 고령에서는 시력과 낙상은 무관하였다.

결론: 시력은 낙상의 유의한 예측인자로, 낙상 예방을 위해 고려해야 할 요인이다.

〈대한안과학회지 2016;57(9):1451-1459〉
