

지역사회 노인의 연령군에 따른 낙상에측요인

박난주¹ · 신용순²

한양대학교 간호학과 박사수료생¹, 한양대학교 간호학과 부교수²

Predictors of Accidental Falls in the Community-dwelling Elderly by Age

Park, Nan Ju¹ · Shin, Yong Soon²

¹Ph.D., Candidate, School of Nursing, Hanyang University, Seoul

²Associate Professor, School of Nursing, Hanyang University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study is to identify risk factors of accidental falls by age in the Korean elderly. **Methods:** The study subjects included 10,242 community-dwelling elders aged 65 or over. The data were analyzed by logistic regression analysis. **Results:** The risk factors of accidental falls in the younger old group (aged 65~74) include fear of falling (OR=16.28, 95% CI: 12.03~22.03), depression (OR=1.24, 95% CI: 1.06~1.44), and hearing impairment (OR=1.20, 95% CI: 1.01~1.43). The risk factors of accidental falls in the older old group (aged 75~84) include fear of falling (OR=11.54, 95% CI: 7.04~18.93), muscle strength (OR=1.36, 95% CI: 1.15~1.60), number of chronic disease (OR=1.65, 95% CI: 1.09~2.50), and presence of spouse (OR=1.27, 95% CI: 1.06~1.51). The risk factors of accidental falls in the oldest old group (aged 85 years old or older) include fear of falling (OR=8.05, 95% CI: 1.85~34.98) and exercise (OR=2.91, 95% CI: 1.36~6.24). Fear of falling is defined as a common factor in the all age groups. **Conclusion:** Different strategies should be developed for age groups to prevent elderly falls with understanding of contributing factors of falls in each group.

Key Words: Accidental falls; Age groups; Risk factors

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라의 노인인구는 2017년 기준으로 전체 인구의 13.8%이며, 2020년에는 15.6%, 2030년에는 24.5%에 이를 것으로 예측되고 있다. 기대여명 또한 2015년 기준 남자 79.0세, 여자 85.2세로, 이는 10년 전에 비해 남자 18.2년, 여자 22.4년이 늘어나 꾸준히 증가하는 추세이다[1]. 이처럼 고령화 사회에서 고령사회로의 진입을 눈앞에 두고 있는 상황에서 노인의 안전과 삶의 질을 위협할 수 있는 건강문제에 대한 관심이 높다. 노인의 건강문제 중에서도 낙상은 지역사회에서 노인의 흔한

건강위험 요인이자, 주요한 건강문제이다[2,3]. 65세 이상 노인의 낙상 발생률은 최근 1년 동안의 낙상 발생률을 기준으로 했을 때, 지역과 대상에 따른 차이가 있으나 국내 재가노인의 16.3~37.5%[4,5], 미국과 호주에서는 13.8~40%가 보고되고 있다[3,6]. 노인에서의 낙상은 경미한 사고에서 심각한 상해나 사망에 이르기까지 그 영향이 광범위하며, 신체 기능적 장애뿐 아니라[6] 우울 및 낙상 두려움 등의 정신적 문제[7,8], 의료비의 부담, 장기입원으로 인한 경제적 문제 등으로 삶의 질을 저하시키므로[9] 낙상은 노인에게 있어서 중대하고 심각한 문제로 다루어져야 한다.

낙상의 위험요인은 크게 인구학적 특성, 신체적 건강 특성, 인지·정서적 특성 등으로 분류될 수 있으며[2], 최근에는 다양

주요어: 낙상, 연령군, 위험요인, 낙상 두려움

Corresponding author: Shin, Yong Soon

School of Nursing, Hanyang University, 222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea.

Tel: +82-2-2220-0798, Fax: +82-2-2220-1163, E-mail: ysshin2k@hanyang.ac.kr

Received: Sep 19, 2018 / Revised: Apr 15, 2019 / Accepted: Apr 15, 2019

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

한 건강 관련 생활양식과의 관련성도 중요시되고 있다[3]. 인구학적 특성 중 연령[6,10], 성별[11,12], 소득 수준, 교육 수준, 배우자 유무[5]가 낙상의 위험요인으로 알려져 있다. 신체적 건강 특성에 속하는 낙상의 위험요인으로 근력, 균형능력 및 보행[8,13], 시력 및 청력장애, 만성질환의 수[6,10], 일상생활수행능력[12] 등이 보고된다. 인지·정서적 특성 중에서는 우울[14]과 성별[7,12], 인지기능[15] 등이 노인의 낙상에 관련이 있다고 알려져 있다. 생활양식과 같은 건강 관련 행위 특성에 해당되는 낙상의 위험요인으로 운동저하[6]와 약물복용[2,16], 알코올 섭취[6] 등이 거론되고 있다.

그러나 이와는 달리 연령이나 소득[9], 성별[5,10], 시력장애[4], 일상생활수행능력[5], 운동[4,16] 등이 노인 낙상의 주요 예측요인으로 규명되지 않았거나 관련이 약하다는 상반된 연구결과도 보고되고 있어, 대단위 실태조사를 통한 선행연구결과의 확인이 필요하다. 특히, 노인의 낙상은 노화과정 중에 다양한 위험요인의 상호작용으로 발생할 수 있으므로, 다면적인 사정이 요구되는데[13], 낙상으로 인해 초래되는 돌이키기 힘든 결과[6]와 낙상위험요인의 효율적 관리를 고려할 때[3], 낙상의 효율적 예측과 위험 예방을 위해서는 낙상의 위험요인을 보다 포괄적으로 이해해야 할 뿐만 아니라[15,17], 노인의 특성이나 조건에 따라 보다 세분화하여 낙상의 예측요인을 규명해야 할 필요성이 있다.

특히, 한국 노인은 후기 노인의 뚜렷한 증가 및 초기 노인의 감소 경향 등의 인구구조적 변화를 보이는데[18], 2014년도 노인실태 조사분석[19]에 따르면 한국노인의 건강수준은 85세를 전후로 신체 활동성이 급격히 저하되면서 연령과 역U자형의 안전사고율을 보이며, 독거 비중이 다소 낮아지고, 공적 소득이 85세를 기점으로 급격히 저하되는 등의 변화를 보여 연령군별 차이를 분명히 나타낸다고 하였다. 이러한 변화요인들은 낙상과 관련 있는 요인으로 알려져 있다[9]. 따라서 본 연구는 한국노인의 인구구조 및 건강 특성의 변화를 반영하여, 고령인구의 연령계층별 구분기준[20]에 따라 한국노인 전체를 모집단으로 하는 국가 데이터를 이용하여 지역사회 노인의 연령군별 낙상의 예측요인을 규명하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 65세 이상의 한국 노인을 대상으로 초기 노인, 중기 노인, 후기 노인의 연령군별 특성에 따른 낙상예측요인을 파악하고자 하며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 지역사회 노인의 연령군별 인구학적 특성, 신체적 건강 특

성, 인지·정서적 건강 특성, 건강 관련 행위적 특성, 낙상 관련 특성을 비교한다.

- 지역사회 노인의 연령군별 낙상경험을 비교한다.
- 지역사회 노인의 연령군별 낙상예측요인을 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

‘2014년도 노인실태조사’ 자료를 바탕으로 한 이차자료분석 연구로서, 한국 노인의 낙상에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 이차자료 분석연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2014년 12월에 보고된 ‘2014년도 노인실태조사’의 원시자료를 활용하여 이차분석 하였다. 목표 모집단은 2014년 전국 16개 시·도의 일반 주거시설에 거주 중인 만 65세 이상의 노인 전체이며, 조사 모집단은 2010년 인구주택 총조사의 조사구 중 특수 지역(기숙사, 특수 시설, 섬 지역)을 제외한 조사구에 거주 중인 만 65세 이상의 노인이다. 표본추출은 모집단을 바탕으로, 전국 16개 시도별 및 동부/읍면부의 2차 층화를 통해 추출되었다. 표본배분은 제곱근 비례배분 방식으로 데이터 구축을 위한 표본추출을 반영한 가중치가 부여되어 적용되었다. 전체 10,451명의 노인 대상자 중, 우울과 인지기능 항목에서 무응답과 잘못된 응답의 결측치를 제외하여 본 연구에서 최종 분석된 대상자는 초기 노인 5,901명, 중기 노인 3,769명, 후기 노인 572명으로 총 10,242명이었다.

3. 연구도구

1) 인구사회학적 특성

인구사회학적 특성으로 성별, 나이, 교육 정도, 배우자 유무, 보험형태를 포함하였다. 나이는 초기 노인(65~74세), 중기 노인(75~84세), 후기 노인(85세 이상)의 세 연령군으로 구분하였다. 교육 정도는 ‘무학’, ‘초졸 이하’, ‘중졸 이상’으로 구분하였고, ‘문맹’인 대상자는 ‘무학’에 포함시켰다. 배우자 유무는 배우자 ‘있음’과 사별, 이혼, 별거 등의 사유를 포함한 ‘없음’으로 구분하였다. 보험형태는 ‘건강보험대상자’와 ‘의료급여대상자’로 구분하였고, ‘의료급여대상자’에는 국민기초수급자와 국민기초수급자 외의 의료급여대상을 포함하였다.

2) 낙상 관련 특성

낙상의 특성은 낙상경험의 유무와 낙상의 원인으로 구분하였다. 낙상경험은 지난 1년간 낙상의 유·무를 확인하였다. 즉, “귀하께서는 지난 1년간 낙상(넘어짐, 미끄러짐 또는 주저앉음) 경험이 있습니까?”의 단일 문항으로 낙상의 유·무를 구분하였다. 낙상의 원인은 ‘다리에 힘이 없거나 헛디딤’, ‘미끄러짐’, ‘(장애물 등에)걸림’, ‘어지러움’, ‘기타’로 구분하였다.

3) 신체적 특성

신체적 특성은 시력장애, 청력장애, 근력제한, 만성질환 수, 일상생활수행능력, 도구적 일상생활수행능력을 포함하였다. 시력장애와 청력장애는 불편감에 대한 자가보고식 평가로써, 불편감이 ‘있음’, ‘없음’으로 구분하였다. 근력제한은 앉았다 일어서기 5회 반복수행의 완수 유·무를 평가하였고, 만성질환 수는 3개월 이상 지속된 질병이 ‘없음’, ‘1~2개’, ‘3개 이상’으로 구분하였다. 일상생활수행능력은 Won 등[21]이 개발한 한국형 일상생활활동 측정도구(Korean Instrumental Activities of Daily Living, K-ADL)를 사용하였다. K-ADL은 최근 1주간의 활동 중, 옷 입기, 세수, 목욕, 식사, 이동, 화장실 사용, 대소변 조절 등 일상생활수행능력(Activities of Daily Living, ADL) 7문항과 몸 단장, 집안 일, 식사준비, 세탁, 근거리 외출, 교통수단 이용, 물건 구매, 금전 관리, 전화사용, 복약 등 도구적 일상생활수행능력(Instrumental Activities of Daily Living, IADL) 10문항을 포함하여 총 17문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 스스로 수행가능 시 1점, 부분적인 도움 필요 시 2점, 전적으로 다른 사람의 도움 필요 시 3점으로 평가한다. 모든 항목을 독립적으로 수행할 수 있으면 일상생활수행능력의 장애가 없는 것으로, 다른 사람의 도움이 필요한 경우가 한 문항이라도 해당되면 일상생활수행능력의 장애가 있는 것으로 구분하여 분석하였다. 개발 당시 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .94였고, 본 연구에서는 .93이었다.

4) 인지·정서적 특성

인지·정서적 특성은 낙상 두려움, 우울, 인지기능을 포함하였다. 낙상 두려움은 평소에 낙상에 대한 두려움이 있는지에 대한 단일항목에 대해, ‘전혀 두려워하지 않음’, ‘약간 두려워함’, ‘많이 두려워함’으로 구분하였다. 우울은 Yesavage과 Sheikh [22]의 단축형 노인 우울척도(Short Form of Geriatric Depression Scale, SGDS)를 사용하여 최근 1주일 동안의 우울 정도를 측정하였다. 양분척도를 이용한 15문항의 척도로서 긍정문인 5문항은 역코딩 하였으며, 점수가 높을수록 우울 정

도가 높은 것을 나타낸다. 개발 당시에 우울 절단점(cut-off point)은 6점 이상으로 보았으나, ‘2014년도 노인실태조사 보고서’에서는 8점 이상으로 판별하고 있어[19] 본 연구에서도 8점 미만은 우울 없음, 8점 이상은 우울 있음으로 구분하였다. 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .97이었다. 인지기능은 2009년 보건복지부가 개발하여 표준화한 간이 정신상태검사(Mini Mental State Examination Dementia Screening, MMSE-DS)[23]로 조사하였다. 지남력 10문항, 기억력 2문항, 주의집중 및 계산능력 1문항, 언어기능 4문항, 이해 및 판단구성 2문항의 총 19문항으로 구성되며, 최고점수는 30점이다. 성별, 연령 및 교육수준을 고려하여 산출된 점수를 기준 점수와 비교하여 1.5 표준편차 이하일 때 인지기능 저하로 판정하여 인지기능의 저하가 ‘있음’과 ‘없음’으로 구분하였다. 개발 당시의 Cronbach's α 는 .83이었고, 본 연구에서 Cronbach's α 는 .98이었다.

5) 건강 관련 행위적 특성

건강 관련 행위적 특성은 운동 빈도, 운동 시간, 복용하는 약물 수로 분석하였다. 운동 빈도는 주당 운동 횟수로써 ‘없음’, ‘1~2회’, ‘3회 이상’으로 구분하였고, 운동 시간은 회당 운동시간(분)으로써, ‘없음’, ‘10~20분’, ‘30분 이상’으로 구분하였다. 복용하는 약물 수(알)는 ‘없음’, ‘1~5알’, ‘6알 이상’으로 구분하였다.

4. 자료수집

‘2014년도 노인실태조사’ 자료는 2014년 6월 11일~9월 4일 동안 수집된 횡단자료로써, 전국 16개 시·도에서 일반주거시설에 거주중인 65세 이상 노인 10,451명을 대상으로 훈련 받은 조사원에 의해 직접면접조사 방식으로 수집되었다.

5. 윤리적 고려

‘2014년도 노인실태조사’의 원시자료는 저자가 보건복지데이터포털 인터넷 홈페이지(<https://data.kihasa.re.kr>)를 통해 마이크로데이터 이용에 관한 승인절차를 거쳐 제공받았다. 개인 식별자료는 제외되어 있고 자료수집 전 사전동의가 완료된 자료로서, 연구자가 소속된 기관의 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 받고 진행되었다(IRB No.: HYI-17-197-1).

6. 자료분석

자료분석은 SPSS/WIN 21.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago,

IL, USA)을 이용했다. 인구학적 특성과 낙상 관련 특성, 신체 기능적·인지정서적·건강 관련 행위적 특성 중, 범주형 변수는 빈도와 백분율을, 연속형 변수는 평균과 표준편차를 이용하여 요약하였다. 연령군별 제 특성의 비교는 가구원가중치를 적용한 복합표본분석, ANOVA, Scheffé test로 분석하였다. 연령군별 낙상예측요인의 확인은 로지스틱 회귀분석을 이용하였으며, 단변량 분석에서의 유의 변수만을 추출하여 전진단계방식으로 다변량 분석을 시행하였다. 모든 분석의 유의수준은 .05로 하였다.

연구결과

1. 연령군별 노인의 인구사회학적 특성, 낙상 관련 특성, 건강 관련 행위적 특성

본 연구대상자의 연령군은 초기 노인이 5,901명(57.6%), 중기 노인 3,769명(36.8%), 후기 노인 572명(5.6%)이었고, 전체 평균 연령은 73.9세였다(Table 1). 여성은 초기 노인에서 54.2%, 중기 노인에서 62.1%, 후기 노인에서 73.6%로, 높은 연령군일수록 여성비율이 높았다(Adjusted $F=46.53, p < .001$). 전체 대상자의 낙상률은 24.8%였고, 연령군별 낙상률은 초기 노인은 21.7%, 중기 노인은 28.1%, 후기 노인은 34.5%로 차이가 있었다(Adjusted $F=26.44, p < .001$). 낙상 원인은 모든 연령군에서 '다리 힘이 없거나 헛디딤'에 의한 낙상이 가장 많았다(Adjusted $F=3.86, p < .001$). 건강 관련 행위적 특성에서 후기 노인의 60.5%가 운동을 전혀 하지 않는 것으로 나타났고, 초기 노인은 57.4%가 주당 3회 이상 운동을 하였고(Adjusted $F=35.12, p < .001$), 59.0%가 30분 이상 운동을 하여(Adjusted $F=50.12, p < .001$), 전체 연령군에서 가장 운동을 많이 하는 것으로 나타났다. 한 가지 이상의 의사처방약을 3개월 이상 복용 중인 노인 비율은 초기 노인에서 78.9%, 중기 노인 86.8%, 후기 노인 85.3%였다(Adjusted $F=24.81, p < .001$).

2. 연령군별 노인의 신체적 건강 특성과 인지·정서적 건강 특성

노인의 연령군별 신체적 건강 특성 및 인지·정서적 건강 특성은 Table 2와 같다. 신체적 건강 특성은 후기 노인에서 시력장애(55.7%)(Adjusted $F=55.58, p < .001$), 청력장애(52.2%)(Adjusted $F=178.72, p < .001$), 근력제한(45.4%)(Adjusted $F=214.88, p < .001$), ADL장애(20.0%)(Adjusted $F=128.69,$

$p < .001$), IADL장애(51.1%)(Adjusted $F=334.68, p < .001$) 비율이 각각 초·중기 노인보다 높았고, 만성질환 수는 중기 노인이 만성질환 1개 이상(92.9%), 3개 이상(52.6%)에서 모두 초·후기 노인에 비해 많았다(Adjusted $F=20.87, p < .001$).

인지·정서적 건강 특성 중 낙상 두려움은 초기 노인의 29.8%, 중기 노인의 52.2%, 후기 노인의 73.7%가 많이 두렵다고 응답하여 연령이 증가할수록 낙상 두려움이 큰 것으로 나타났다(Adjusted $F=149.74, p < .001$). 우울은 SGDS 점수 8점 기준에서 초기 노인의 27.3%, 중기 노인의 39.8%, 후기 노인의 48.5%가 우울상태인 것으로 확인되었다(Adjusted $F=72.71, p < .001$). 초기 노인의 28.5%, 중기 노인의 32.1%, 후기 노인의 52.5%에서 인지저하가 있었으며(Adjusted $F=64.64, p < .001$), 높은 연령군일수록 인지·정서적 건강이 좋지 않았다.

3. 연령군별 낙상예측요인

노인의 연령군별 낙상예측요인은 Table 3과 같다. 초기 노인의 낙상예측요인은 단변량 분석에서 유의하지 않았던 '운동 빈도'만을 제외한 15개의 변수를 투입하여 분석한 결과, 낙상 두려움과 우울, 청력장애가 의미 있는 변수로 확인되었다. 낙상 두려움이 없는 경우에 비해 낙상 두려움이 많은 경우 16.28배(95% CI: 12.03~22.03), 낙상 두려움이 약간 있는 경우는 4.02배(95% CI: 2.99~5.40)로 낙상 발생 위험이 높았다. 또한 우울 상태인 경우가 그렇지 않은 경우보다 1.24배(95% CI: 1.06~1.44), 청력장애가 있는 경우는 없는 경우보다 1.2배(95% CI: 1.01~1.43) 낙상의 위험이 더 높았다.

중기 노인에서는 단변량 분석에서 유의하지 않았던 '보험 형태'만을 제외한 15개의 변수를 투입한 다변량 분석 결과, 낙상 두려움, 만성질환의 수, 근력제한, 배우자 유무가 낙상 예측요인으로 확인되었다. 낙상 두려움이 없는 경우에 비해 두려움이 많은 경우 11.54배(95% CI: 7.04~18.93), 약간 있는 경우 2.78배(95% CI: 1.68~4.58) 낙상 위험이 증가하였다. 만성질환이 없는 경우보다 3개 이상 있는 경우(OR=1.65, 95% CI: 1.09~2.50), 근력제한이 있는 경우(OR=1.36, 95% CI: 1.15~1.60), 배우자가 없는 경우(OR=1.27, 95% CI: 1.06~1.51) 중기 노인의 낙상 위험이 더 높은 것으로 나타났다.

후기 노인에서는 단변량에서 유의하지 않았던 '배우자 유무', '보험 형태', '청력 장애', '운동 빈도', '약 복용 수'를 제외한 10개의 변수를 투입한 다변량 분석 결과, 낙상 두려움과 1회 운동시간이 낙상예측요인으로 확인되었다. 낙상 두려움이 없는 경우에 비해 두려움이 많은 경우 낙상 위험은 8.05배(95% CI: 1.85~

Table 1. Characteristics of Demographics, Health related behaviors, Physical and Mental Health (N=10,242)

Domains	Variables	Categories	Beginning olders ^a	Middle olders ^b	The oldest olders ^c	Adjusted F	p
			(n=5,901)	(n=3,769)	(n=572)		
			n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Demographics	Total age (year)		73.88±6.10				
	Sex	Male	2,528 (45.8)	1,464 (37.9)	208 (26.4)	46.53	< .001
		Female	3,373 (54.2)	2,305 (62.1)	364 (73.6)		
	Education level	No	1,373 (20.1)	1,675 (42.4)	322 (57.9)	141.44	< .001
		Primary school	2,131 (33.6)	1,128 (30.2)	159 (28.4)		
		≥Middle school	2,397 (46.3)	996 (27.4)	91 (13.6)		
	Presence of spouse	With spouse	4,193 (71.7)	1,987 (52.2)	188 (27.2)	261.21	< .001
		No spouse	1,708 (28.3)	1,782 (48.8)	384 (72.8)		
	Types of Insurance	Medical benefit	375 (6.0)	311 (8.3)	60 (10.0)	8.07	< .001
		NHI	5,526 (94.0)	3,458 (91.7)	512 (90.0)		
Health related behaviors	Frequency of exercise (times/week)	0	2,311 (36.6)	1,872 (47.1)	347 (60.5)	35.12	< .001
		1~2	364 (6.0)	176 (4.7)	21 (3.0)		
		≥3	3,226 (57.4)	1,721 (48.2)	204 (36.5)		
	Duration of exercise (min/time)	0	2,311 (36.6)	1,872 (47.3)	347 (60.8)	50.12	< .001
		1~20	270 (4.4)	275 (7.8)	46 (7.9)		
		≥30	3,320 (59.0)	1,622 (44.9)	179 (33.3)		
	No. of medications (tablet)	0	1,207 (21.1)	501 (13.2)	75 (14.7)	24.81	< .001
		1~5	2,617 (45.8)	1,538 (42.0)	253 (46.5)		
		≥6	2,077 (33.1)	1,730 (44.8)	4051 (38.8)		
Physical health	Visual impairment	No	3,731 (65.5)	2,048 (55.5)	269 (44.3)	55.58	< .001
		Yes	2,170 (34.5)	1,721 (44.5)	303 (55.7)		
	Hearing impairment	No	4,914 (82.9)	2,577 (68.0)	274 (47.8)	178.72	< .001
		Yes	987 (17.1)	1,192 (32.0)	298 (52.2)		
	Limitation of muscle strength	Yes	858 (11.2)	1,118 (28.0)	263 (45.4)	214.88	< .001
		No	5,043 (88.8)	2,651 (70.0)	309 (54.6)		
	No. of chronic disease	0	724 (13.2)	254 (6.9)	42 (9.0)	20.87	< .001
		1~2	2,587 (44.1)	1,494 (40.3)	252 (45.6)		
		≥3	2,590 (42.6)	2,021 (52.6)	278 (45.4)		
	Impairment of ADL	No	5,737 (97.3)	3,493 (92.3)	461 (80.0)	128.69	< .001
		Yes	164 (2.7)	276 (7.7)	111 (20.0)		
		(range: 7~21)	7.06±0.09	7.19±0.17	7.55±0.09	c > b > a [†]	< .001
	Impairment of IADL	No	5,346 (91.7)	2,901 (76.9)	295 (48.6)	334.68	< .001
		Yes	555 (8.3)	868 (23.1)	277 (51.1)		
		(range: 10~32)	10.31±0.02	10.95±0.05	12.91±0.23	c > b > a [†]	< .001
Mental health	Fear of falling	No	1,459 (28.7)	397 (11.2)	35 (5.8)	149.74	< .001
		Little	2,572 (41.4)	1,452 (36.5)	146 (20.6)		
		Much	1,870 (29.8)	1,920 (52.2)	391 (73.7)		
	Depression	No	4,298 (72.7)	2,318 (60.2)	310 (51.5)	72.71	< .001
		Yes	1,603 (27.3)	1,451 (39.8)	262 (48.5)		
		(range: 0~15)	4.67±0.07	6.24±0.09	7.17±0.24	c > b > a [†]	< .001
	Cognitive impairment	No	4,076 (71.5)	2,515 (67.9)	275 (47.5)	64.64	< .001
		Yes	1,825 (28.5)	1,254 (32.1)	297 (52.5)		
		(range: 0~30)	25.08±0.06	22.40±0.09	18.57±0.29	a > b > c [†]	< .001

Beginning olders=65~74 year; Middle olders=75~84 year; The oldest olders=over 85 year; ADL=activities of daily living; IADL=instrumental activities of daily living; No.=number; [†] Scheffé post hoc test.

Table 2. Characteristics of Falling

(N=10,242)

Domains	Variables	Categories	Beginning olders (n=5,901)	Middle olders (n=3,769)	The oldest olders (n=572)	Adjusted F	p
			n (%)	n (%)	n (%)		
Falling	Falling experience (for 1 year)	Total		2,489 (24.8)			
		Yes	1,281 (21.7)	1,030 (28.1)	178 (34.5)	26.44	< .001
		No	4,620 (78.3)	2,739 (71.9)	394 (65.5)		
	Cause of falling	Weakness or misstep	507 (40.0)	460 (45.5)	89 (49.5)	3.86	< .001
		Slipping	379 (31.9)	231 (23.6)	26 (15.4)		
		Tripping	118 (7.9)	116 (10.2)	18 (8.9)		
		Dizziness	150 (10.8)	135 (13.0)	31 (18.3)		
Etc.		127 (9.4)	88 (7.7)	14 (7.9)			

Beginning olders=65~74 year; Middle olders=75~84 year; The oldest olders=over 85 year.

Table 3. Predictors of Fall by Age groups

(N=10,242)

Domains	Variables	Categories	Beginning olders (n=5,901)		Middle olders (n=3,769)		The oldest olders (n=572)	
			Adjusted OR (95% CI)	p	Adjusted OR (95% CI)	p	Adjusted OR (95% CI)	p
Demographics	Presence of spouse	No spouse	1.10 (0.94~1.29)	.223	1.27 (1.06~1.51)	.010	-	-
Health related behaviors	Duration of exercise (min/time)	None	-	-	-	-	1.12 (0.7~1.77)	.639
		10~20	-	-	-	-	2.91 (1.36~6.24)	.006
Physical health	Hearing impairment	Yes	1.20 (1.01~1.43)	.036	1.08 (0.91~1.28)	.375	-	-
		Limitation of muscle strength	Yes	1.03 (0.88~1.23)	.776	1.36 (1.15~1.60)	< .001	1.52 (0.98~2.38)
	No. of chronic disease	≥3	1.24 (0.94~1.62)	.123	1.65 (1.09~2.50)	.018	2.39 (0.95~5.99)	.063
		1~2	0.96 (0.74~1.26)	.782	1.31 (0.86~2.00)	.207	1.87 (0.74~4.74)	.188
Mental health	Fear of falling	Much	16.28 (12.03~22.03)	< .001	11.54 (7.04~18.93)	< .001	8.05 (1.85~34.98)	.005
		A little	4.02 (2.99~5.40)	< .001	2.78 (1.68~4.58)	< .001	1.91 (0.41~8.90)	.413
	Depression	Yes	1.24 (1.06~1.44)	.007	-	-	-	-

Reference: Presence of spouse=with spouse, Duration of exercise ≥ 30, Hearing impairment=no, Limitation of Muscle strength=no, No. of chronic disease=none, Fear of falling=none, Depression=no; Beginning olders=65~74 year; Middle olders=75~84 year; The oldest olders=over 85 year; CI=confidence interval; No.=number; OR=odds ratio.

34.98) 높았고, 1회 운동 시간이 30분 이상인 경우에 비해 10~20분인 경우 2.91배(95% CI: 1.36~6.24) 높은 것으로 나타났다.

논 의

본 연구는 '2014년도 노인실태조사'의 원시자료를 바탕으로 노인의 연령에 따라 초기, 중기, 후기의 세 연령군별로 대별하여 낙상예측요인을 규명하고자 하였다. 이에, 각 연령군별 낙상예측요인의 공통점과 차이점을 중심으로 논하고자 한다. 전체 낙상률은 24.8%로, 국내 질병관리본부의 지역사회건강

조사 자료를 이용한 연구[9]에서의 20.95% 보다 다소 높고, 미국 24개 주의 지역사회 노인을 대상으로 한 연구[3]에서의 13.8% 보다는 비교적 높은 결과였다. 각 연령군별 낙상률은 초기 노인 21.7%, 중기 노인 27.3%, 후기 노인 31.1%로, 높은 연령군에서 낙상률이 증가하는 경향이었으며, 이는 미국, 캐나다, 호주 등의 노인 낙상을 분석한 연구에서 연령이 높을수록 낙상의 위험률이 높다는 연구보고와는 일치하며[6], 연령군을 10년 단위로 구분한 연구[8]에서 낙상률의 증가곡선이 역U자형을 나타내는 것과는 차이를 보였다.

모든 연령군의 공통된 낙상예측요인은 낙상 두려움으로, 이

는 각 연령군에서 가장 강력한 예측요인이었다. 낙상 두려움이 중요한 낙상예측 요인임은 선행연구에서 잘 알려진 사실이나 [24,25] 본 연구결과에서는 그 중요성의 강도를 재확인 함은 물론, 각 연령군에서의 가장 중요한 예측요인임을 확인했다는 것에 의의가 있다. 즉, 낙상 두려움이 없는 노인을 기준으로 낙상 두려움이 많은 노인을 비교했을 때 초기 노인의 낙상 위험이 약 16배였고, 중기 노인은 11배, 후기 노인도 8배에 달했다. 이는 연령군의 구분 없이 동일한 분석방법을 사용한 선행연구에서의 1.1배~4.28배와 비교해서도 상당히 높은 결과인데 [5,10,26], 특히 보다 낮은 연령군에서 예측 강도가 높은 특성을 보였다. 또한 낙상 두려움은 노인의 활동을 저해하는 심적 장벽과 같은 역할을 하며, 이는 낙상 가능성을 증가시키고 낙상으로 인한 경험은 또한 활동을 억제시키는 순환적 개념으로 이해되고 있다 [13,24,27]. 낙상 두려움은 낙상 및 재낙상, 노인의 신체 기능과 긴밀하게 관련되어 있을 뿐 아니라 [8,24], 불안 [24], 우울, 외로움, 삶의 만족도, 자기효능감 등 [25] 다양한 심리적 요인과 매우 강한 관련성을 가지는 것으로 알려져 있다. 본 연구결과에서 특히, 초기 노인에서 낙상 두려움이 타 연령군에서 보다 더 강한 강도로 관련된 결과는, 초기 노인의 중요한 낙상예측요인 중 하나가 우울인 것과 관련되어 있을 것으로 생각된다. 즉, 생애주기적 특성상 노년기로의 첫 관문에서의 갑작스런 신체적 변화 및 사회적 역할 변화, 정신적 수용 격차에 의한 심리적 부담과, 역동적 상호작용에서 낙상에 긴밀한 영향을 미친 결과로 생각된다. 그러나 낙상 두려움의 요인에 대한 합의된 결과로서의 연구는 아직 부족한 실정으로 [27], 추후 관련 연구가 더 필요할 것이다. 이러한 낙상 두려움의 효율적 관리를 위해서는 낙상 두려움을 가진 대상들을 특성화 하는 것이 중요한다 [25], 본 연구에서의 연령군별 관련요인의 제시가 추후 연구에 도움이 될 것으로 생각한다.

65세 이상 74세 이하의 초기 노인에서 나타난 고유한 낙상 예측요인은 청력장애와 우울이었다. 초기 노인 중 우울비율은 27.2%로, 중기 38.5%, 후기 45.8%에 비해 가장 비율이 낮았음에도, 세 군에서 유일하게 1.24배의 낙상 예측을 보였다. 이는 연령군의 구분 없이 제시한 체계적 고찰 및 메타분석 연구에서 14개 연구의 지역사회 노인의 우울 위험비가 1.46배라고 한 것 과 [14] 비슷한 결과이며, 선행연구 중 국내 대규모 국가자료를 이용한 연구 [7]에서 우울은 낙상 두려움과 함께 노인 낙상의 위험요인이라는 결과와 일치한다. 그러나 연령군을 특정하여 위험을 제시한 연구는 찾아보기 힘들었는데 특히, 주로 여성에서의 낙상 위험에서 중요시 되어왔던 우울이, 본 연구에서 성별과 상관없이 초기 노인에서 낙상의 예측요인임을 제시한 것에 의

의가 있다. 또한 초기 노인에서 청력장애가 노인 낙상의 예측요인인 것은 주목할 만한데, 연령군을 구분하지 않은 체계적 고찰 및 메타분석 연구 [28]에서는 청력장애 노인의 낙상 위험이 2.39배라고 보고하면서, 청력 손상과 함께 발생하는 전정기관의 손상으로 낙상과 관련된 균형조정 및 인지능력에 영향을 미칠 수 있음을 지적한 바 있다. 시각과 청각 등 감각기능의 장애는 낙상과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 왔으나 [6,13], 특히 국내 연구에서는 청력장애가 낙상의 주요변수로 보고된 연구는 찾아보기 힘들어 추후 관련 연구가 필요하다. 시력장애가 아닌 청력장애가 낙상 관련요인으로 보고된 경우가 있으나 [4], 인과관계를 증명한 연구는 아니었으므로 추후 확인을 위한 연구가 필요하다.

75세 이상 84세 미만의 중기 노인에서의 고유한 낙상예측요인은 만성질환 수, 근력제한, 배우자 유무였다. 3개월 이상 지속된 만성질환이 3개 이상일 때 낙상의 위험이 1.65배 증가하였는데, 이는 노인의 연령군의 구분 없이 결과를 제시한 Noh 등 [9]의 연구에서 만성질환이 1개일 때 1.26배, 2개 이상일 때 1.31배, Yoo와 Choi [10]의 연구에서 만성질환 수가 1개 증가할수록 낙상의 위험이 2.34배 증가한다는 선행연구와 일치하는 결과이다. 다만, 이들 연구에서 만성질환의 정의가 제시되어 있지 않아 비교 해석에 주의를 요한다. 또한 근력제한이 중기 노인의 고유한 예측요인이었는데, 75세 이상의 지역사회 노인에서 낙상 위험이 하지 장애의 경우 3.8배, 균형 및 보행 이상의 경우 1.9배 높다는 연구 [2]와 일치하는 결과이다. 낙상의 가장 중요한 위험요인으로 근력 및 보행, 균형문제를 들 수 있는데 [13], 노인에서의 감퇴된 유연성과 덜 조직적이고 불안정적인 보행은, 예기치 않게 변화된 상황을 회피하거나 상황에 적응하는 능력을 떨어뜨린다 [8,13]. 실제로 낙상 및 재낙상 노인은 낙상 경험이 없는 노인에 비해 상·하지의 근력과 보행능력 등이 확연히 저하되어 있어 [8] 근력의 중요성이 강조되는데, 특히 중기 노인을 대상으로 지속 가능한 근력강화 프로그램의 중요성을 확인한 것에 의의가 있다. 또한, 남성노인에서만 균형 및 보행능력이 낙상횟수에 간접영향을 나타냈다는 보고 [12]와 달리, 본 연구에서는 남·녀 모두에서 근력제한이 낙상의 예측요인으로 나타났다. 다만, '2014년도 노인실태조사'에서의 근력 테스트 항목은 높이 40~50 cm의 의자에서 앉았다가 일어나기 5회 반복 수행의 완수 여부로만 측정되었으므로 해석에 주의를 요한다. 배우자의 유무 또한, 중기 노인의 낙상의 고유한 예측요인이었다. 배우자와 함께 사는 노인에 비해 배우자가 없는 노인은 낙상위험이 1.27배로써, 연령군의 구분 없이 결과를 제시한 연구 [9]에서 1.13배로 보고한 것과 유사했다. 이는 독거노

인이 증가하는 한국노인의 인구학적 특성의 일면으로 이해할 수 있으며[18], 낙상예방을 위해 특히 중기 노인에서의 배우자 지지의 중요성을 알 수 있다.

85세 이상의 후기 노인에서 고유한 낙상예측요인은 운동시간이었다. 즉, 1회 운동 시 30분 이상의 운동을 한 노인에 비해 10~20분의 짧은 시간 운동한 노인의 낙상 위험이 높았다. 이는 선행연구에서 80세 이상의 노인에서의 주요한 낙상위험요인 중 하나가 운동 부족이라는 결과[6]와 일치한다. 국내에서는 대규모 연구에서 낙상의 운동효과를 규명한 연구는 드물어 비교가 어려우나, 전체 연령군을 대상으로 하루 30분 이상 걷기를 하는 노인이 그렇지 못한 노인에 비해 낙상률이 적었음에도 불구하고 통계적으로 유의하지 않았다는 연구보고[4]가 있다. 이에 비해 2014년도 노인실태조사에서는 운동의 종류에서 걷기뿐 아니라, 약 35종류의 다양한 운동 중 선택하도록 함으로써[19] 선행연구에 비해 운동의 총량 증가가 결과에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 잘 설계된 운동 프로그램들은 낙상률 감소[3] 및 근력, 지구력, 신체기능을 명백히 개선시키며[13], 낙상 두려움[8]과 우울[3]을 감소시킨다. 연구결과, 특히 신체 기능이 취약한 후기 노인에서의 운동의 중요성을 확인한 만큼, 후기 노인에서 안전성을 확보한 보다 적극적인 건강행위의 필요성이 제기된다. 한편, 만성질환의 수가 후기 노인에서는 유의하지 않은 결과는, 시기상 만성질환의 중증도에 따른 사망시기와 맞닿은 연령이기 때문에 통계적인 해석의 제한이 있을 것으로 추정된다. 본 연구는 횡단연구로서 시간의 경과에 따른 일반화의 제한이 따르며 노인을 대상으로 한 회상의 편향이 있을 수 있고, 이차자료 이용에 따른 연구변수 선택의 제약이 있었다. 그럼에도 불구하고 한국 노인 전체를 모집단으로 하여 초기, 중기, 후기의 각 시기에 따른 낙상의 주요 위험요인을 제시한 것과 낙상 두려움의 중요성을 제시한 것에 의의가 있다.

결론 및 제언

지역사회 노인의 공통적인 낙상예측요인은 낙상 두려움이었고, 이는 각 연령군에서 가장 강력한 예측요인이었다. 연령군별에서는 초기 노인에서 낙상 두려움과 우울, 청력장애가, 중기 노인에서는 낙상 두려움과 만성질환수, 근력제한, 배우자 유무가, 후기 노인에서는 낙상 두려움과 1회 운동시간이 각각 낙상의 예측요인으로 확인되었다. 효과적인 노인 낙상예방을 위해서는 노인의 연령군별 낙상예측요인의 공통점과 차이점에 대한 이해를 바탕으로, 변경 가능한 예측요인 중심의 특성화된 낙상예방 프로그램의 개발이 필요하다. 따라서 추후연구에서는 다음

과 같이 제언한다. 첫째, 연령군별 낙상예측요인에 근거한 맞춤형 낙상예방을 위한 간호전략으로써, 초기 노인에서는 노인의 청력기능을 감안한 우울, 낙상 두려움의 감소를 위한 프로그램 개발을, 중기 노인에서는 배우자의 참여나 독거노인의 특성 등을 감안한 낙상 두려움 감소와 근력증진, 만성질환의 효율적 관리방안을 위한 프로그램 개발을, 후기 노인에서는 안전한 환경에서의 충분한 운동효과를 견인하면서 낙상 두려움을 감소시킬 수 있는 프로그램의 개발을 제언한다. 둘째, 단기간의 대규모 조사를 통한 횡단연구이므로, 추후 시간차를 둔 종단연구를 통해 결과의 확인을 제언한다. 셋째, 낙상 두려움에 관한 보다 명확한 예측모형 및 관리 프로그램의 개발을 제언한다.

REFERENCES

1. Statistics Korea. Estimation of future population [Internet]. Seoul: Author; 2017 Dec 7 [cited 2018 Aug 27]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1BPA401&conn_path=I2.
2. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *The New England Journal of Medicine*. 1988;319(26):1701-1707. <https://doi.org/10.1056/nejm198812293192604>
3. Morris JN, Howard EP, Steel K, Berg K, Tchalla A, Munankarmi A, et al. Strategies to reduce the risk of falling: Cohort study analysis with 1-year follow-up in community dwelling older adults. *BioMed Central Geriatrics*. 2016;16:92. <https://doi.org/10.1186/s12877-016-0267-5>
4. Jang IS, Park EO. The prevalence and factors of falls among the community-dwelling elderly. *Korean Society of Public Health Nursing*. 2013;27(1):89-101. <https://doi.org/10.5932/JKPHN.2013.27.1.89>
5. Kim YH, Yang KH, Park KS. Fall experience and risk factors for falls among the community-dwelling elderly. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2013;20(2):91-101. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2013.20.2.91>
6. Lukaszuk C, Harvey L, Sherrington C, Keay L, Tiedemann A, Coombes J, et al. Risk factors, incidence, consequences and prevention strategies for falls and fall-injury within older indigenous populations: A systematic review. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 2016;40(6):564-568. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12585>
7. Park Y, Paik NJ, Kim KW, Jang HC, Lim JY. Depressive symptoms, falls, and fear of falling in old Korean adults: The Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *The Journal of Frailty & Aging*. 2017;6(3):144-147. <https://doi.org/10.14283/jfa.2017.21>
8. Jeon M, Gu MO, Yim J. Comparison of walking, muscle

- strength, balance, and fear of falling between repeated fall group, one-time fall group, and nonfall group of the elderly receiving home care service. *Asian Nursing Research*. 2017;11(4):290-296. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2017.11.003>
9. Noh JW, Kim KB, Lee JH, Lee BH, Kwon YD, Lee SH. The elderly and falls: Factors associated with quality of life A cross-sectional study using large-scale national data in Korea. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2017;73:279-283. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.08.008>
 10. Yoo IY, Choi JH. Experience of falls and predictors of falls in the elderly at senior citizens' centers. *Journal of Korean Community Health Nursing*. 2007;18(1):14-22.
 11. Nam IS, Yoon HS. An analysis of the interrelationship between depression and falls in Korean older people. *Journal of the Korea Gerontological Society*. 2014;34(3):523-537.
 12. Yun ES. Fall prediction model for community-dwelling elders based on gender. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(6):810-818. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.6.810>
 13. Rubenstein LZ. Falls in older people: Epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*. 2006;35(Suppl 2):ii37-ii41. <https://doi.org/10.1093/ageing/af084>
 14. Kvelde T, McVeigh C, Toson B, Greenaway M, Lord SR, Delbaere K, et al. Depressive symptomatology as a risk factor for falls in older people: Systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2013;61(5):694-706. <https://doi.org/10.1111/jgs.12209>
 15. Graveson J, Bauermeister S, McKeown D, Bunce D. Intraindividual reaction time variability, falls, and gait in old age: A systematic review. *Journal of Gerontology Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*. 2016;71(5):857-864. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbv027>
 16. Panel on Prevention of Falls in Older Persons. American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. 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. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03234.x>
 17. Taylor-Piliae RE, Peterson R, Mohler MJ. Clinical and community strategies to prevent falls and fall-related injuries among community-dwelling older adults. *Nursing Clinics of North America*. 2017;52(3):489-497. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2017.04.004>
 18. Chung KH. Characteristic changes and living status of older Koreans [internet]. Sejong: Korean Institute of Health and Social Welfare, Health and Welfare Policy Forum. 2015 May [cited 2018 May 4]. 11 p. Available from: https://www.kihasa.re.kr/web/publication/periodical/search_view.do?menuId=48&tid=38&bid=19&searchForm=Y&keyField=writer&key=%EC%A0%95%EA%B2%BD%ED%9D%AC&aid=378&ano=2
 19. Chung KH, Oh YH, Kang EN, Kim JH, Sunwoo D, Oh MA, et al. A survey of the Korean elderly in 2014 [internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare, Korean Institute of Health and Social Welfare; 2014 Dec [cited 2017 Sep 4]. 757 p. Available from: <https://www.kihasa.re.kr/web/publication/research/view.do?menuId=45&tid=71&bid=12&division=002&keyField=title&searchStat=2018&key=2014%EB%85%84%EB%8F%84+%EB%85%B8%EC%9D%B8%EC%8B%A4%ED%83%9C%EC%A1%B0%EC%82%AC&ano=1879>
 20. Statistics Korea. Estimation of future population 2010-2060 [Internet]. Daejeon: Author; 2011 Dec 7 [cited 2018 Apr 2]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/2/6/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=252623&pageNo=2&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt
 21. Won CW, Rho YG, Kim SY, Cho BR, Lee YS. The validity and reliability of Korean Activities of Daily Living (K-ADL) scale. *Journal of the Korean Geriatrics Society*. 2002;6(2):98-106.
 22. Yesavage JA, Sheikh JI. 9/Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist*. 1986;5(1-2):165-173. https://doi.org/10.1300/J018v05n01_09
 23. Han JW, Kim TH, Jhoo JH, Park JH, Kim JL, Ryu SH, et al. A normative study of the Mini-Mental State Examination for Dementia Screening (MMSE-DS) and its short form (SMMSE-DS) in the Korean elderly. *Journal of Korean Geriatric Psychiatry*. 2010;14(1):27-37. <https://doi.org/G704-SER000001759.2010.14.1.008>
 24. Denking MD, Lukas A, Nikolaus T, Hauer K. Factors associated with fear of falling and associated activity restriction in community-dwelling older adults: A systematic review. *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2015;23(1):72-86. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2014.03.002>
 25. Hajek A, Bock JO, Konig HH. Psychological correlates of fear of falling: Findings from the German Aging Survey. *Geriatrics & Gerontology International*. 2018;18(3):396-406. <https://doi.org/10.1111/ggi.13190>
 26. Tak YR, An JY. Risk factors for recurrent falls among home-dwelling elderly in Korea. *The Korean Society of Living Environmental System*. 2011;18(3):291-300.
 27. Greenberg SA, Sullivan-Marx E, Sommers ML, Chittams J, Cacchione PZ. Measuring fear of falling among high-risk, urban, community-dwelling older adults. *Geriatric Nursing*. 2016;37(6):489-495. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.08.018>
 28. Jiam NT, Li C, Agrawal Y. Hearing loss and falls: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2016;126(11):2587-2596. <https://doi.org/10.1002/lary.25927>