

고령운전자의 자가보고식 운전능력에 대한 경로분석

이유나*, 유은영**, 정민예*, 김종배**, 김정란**, 이재신***

*경북대학교 작업치료과 교수

**연세대학교 보건과학대학 작업치료학과 교수

***건양대학교 작업치료학과 교수

국문초록

목적: 본 연구의 목적은 지역사회 고령운전자의 인구사회학적 요인에 따른 자가보고식 운전능력 및 상관성을 파악하고 시각, 청각, 인지, 운동, 심리요인을 바탕으로 설정한 가설모형의 적합성을 검증하여 지역사회 고령운전자의 자가보고식 운전능력에 대한 경로모형을 제시하고자 함이었다.

연구방법: 연구 대상은 만 65세 이상 지역사회 거주 고령운전자의 122명이었다. 대상자들의 시각과 청력, 운동기능, 인지기능, 우울 및 자가보고식 운전능력을 평가하였다. 수집된 자료는 SPSS 21.0을 사용하여 분석하고 가설모형의 검증을 위해 AMOS 22.0을 사용하여 경로분석을 시행하였다.

결과: 연구결과 남성의 경우 여성보다 자가보고식 운전능력 점수가 높았으며 주간 운전일수 6~7일인 경우는 주 3일 이하에 비해 점수가 높았다. 면허취득 기간과 운전경력도 자가보고식 운전능력에 정적 상관성을 보였다. 경로모형의 적합성 결과 최종모형은 $\chi^2(911) = 1.05$ 를 초과하며, TLI(1.202), NFI(.949), CFI(1.000)가 모두 .90이상이고 RMSEA(.000)는 0.1이하로 가설모형이 측정 자료에 잘 부합하는 것으로 나타났다. 또한 첫째, 우울, 청력감퇴, 악력은 고령운전자의 자가보고식 운전능력에 직접적으로 영향을 주는 요인으로 확인되었다. 둘째, 나이는 우울, 악력에 직접적인 영향을 주고, 우울과 악력을 매개하여 자가보고식 운전능력에도 간접적으로 영향을 주고 있었다. 셋째, 우울은 인지처리지연과 악력에 직접적인 영향을 주었다.

결론: 본 연구는 지역사회 고령운전자의 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 요인들의 직·간접적인 관계를 파악하고 자가보고식 운전능력에 영향을 미치는 다양한 요인들의 다차원적인 효과를 검증하였다는데 의의가 있었다.

주제어: 고령운전자, 시각, 우울, 운동기능, 인지기능, 자가보고식 운전능력, 청각

I. 서론

노인에게 있어서 운전은 독립성과 편의성뿐만 아니라

자율성과 능력을 의미하게 되므로 이동을 수행하는데 중요한 의미가 있다(Park, Lee, & Jang, 2007). 노인의 운전역량의 감소는 잠재적인 사회적 상호작용을 방

ORCID: Lee, Yu-Na, <http://orcid.org/0000-0002-3842-0460>

Corresponding author: Yoo, Eun-Young (splash@yonsei.ac.kr/Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University)

Received 26 July 2018; Revised version received 05 September 2018; Accepted 06 November 2018

해하게 되어 독립성 감소, 사회적 고립으로 인한 우울로 인해 노인의 삶의 질을 저하시키고(Edwards et al., 2009) 가치있는 역할, 활동의 상실과 관계의 변화를 겪게 하게 한다(Connell, Harmon, Janevic, & Kostyniuk, 2013). 운전을 포함하는 지역사회 이동(community mobility)은 작업치료분야에 중요한 수단적 일상생활동작(Instrumental Activity of daily living; IADL)이며 작업치료사는 운전재활 분야의 주요 전문가이다(Dickerson, Reistetter, Davis, & Monahan, 2011).

고령운전자의 삶의 질을 유지하기 위해서는 선행연구에서 운전에 영향을 미치는 것으로 보고된 대상자의 일반적 특성과 운전특성(Lee & Lee, 2014) 그리고 노화로 인한 감각적, 신체적, 인지적, 심리적 요인에 주목하여야 한다(Classen, Monahan, Auten, & Yarney, 2014; Gaines, Burke, Marx, Wagner, & Parrish, 2011; Liddle, Reaston, Pachana, Mitchell, & Gustafsson, 2014; Unsworth, Wells, Browning, Thomas, & Kendig, 2007). 감각기능 중 시각은 운전정보의 약 90%를 받아들여지게 되는데 시력은 정적 또는 동적인 자극에 초점을 맞추는 능력을 이르며 시야는 정면을 주시하고 있을 때 주변 환경의 움직임 또는 모양이나 색을 볼 수 있는 능력을 의미한다(Jung et al., 2015). 청각은 주변환경에 대한 주의각성 및 행위정보와 관련한 매개적인 역할을 하여 주행속도와 상황대처 능력에 영향을 주며 이를 통해 운전자의 안전이 영향을 받게 된다(Hickson, Wood, Chaparro, Lacherez, & Marszalek, 2010).

신체적 능력을 포함한 기능적 손상 및 의학적 상태가 사고위험과 낮은 운전수행에 영향을 주고 있다(Marottoli et al., 2007). 또한 인지기능저하는 연령의 증가와 연관이 있으며 판단, 공간능력, 정보처리와 기억에 영향을 주어 운전자가 외부로부터 입력된 감각에 적절하게 반응하도록 한다(Ross, Schmidt, & Ball, 2013). 그리고 심리적 요인은 건강 등과 복합적 요인으로 인해 우울감의 증가로 인해 운전능력에 영향을 주고 운전중단을 초래하는 것으로 보고되고 있다(Marottoli et al., 2007; Stav, Justiss, McCarthy, Mann, & Lanford, 2008). 그리고 운전

에 영향을 미치는 일반적인 특성은 성별, 나이, 학력 등으로 보고되고 있으며 운전특성은 면허취득연도, 운전경력, 차종, 주행시간, 운전목적 등으로 구성된다(Lee & Lee, 2014; Park, Lee, Kim, & Kim, 2006).

앞서 살펴본 노화로 인한 다양한 요인들의 변화는 운전의 역량에 영향을 미치므로 고령운전자의 안전운전(safe driving)과 연관된다(Anstey et al., 2005). 자신의 운전능력에 대한 확신이 높을수록 운전 횟수가 증가하여 안전운전에 대한 자각이 고령운전자의 운전행동에 영향을 주고 있음을 확인 가능하였다(Marottoli & Richardson, 1998). 고령운전자의 운전능력에 대한 자각은 잠재적인 운전의 위험을 낮추기 위해 고령운전자 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 요인을 정확히 파악할 필요가 있었다.

선행연구에서 문헌고찰을 통해 인지, 감각, 신체적 요인이 고령운전자의 자가보고식 운전능력에 미치는 영향을 도식화하여 안전운전을 위한 다요인 모델(multifactorial model for enabling driving safety)로 제시하였다(Anstey, Wood, Lord, & Walker, 2005). 그러나 제시된 모델에서 각 요인이 얼마만큼 영향력을 미치고 있는지 구체적으로 설명하지 못하고, 문헌에 따라 요인이 제시되지 않기도 하며 측정 시 사용한 평가도구가 상이하여 결과해석에 제한이 있었다. 이와 같이 고령운전자의 운전능력에 대한 연구는 꾸준히 이루어지고 있으나 그 관계를 명확히 밝히기에는 여전히 부족한 실정이었다(Lee & Lee, 2014). 그러므로 각 변수와 자가보고식 운전능력의 관계를 명확히 확인하고 다양한 요인간 복잡한 구조를 정확히 설명할 수 있는 경로분석이 이루어질 필요가 있었다.

본 연구의 목적은 선행연구를 통해 확인된 고령의 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 주요 요인을 바탕으로 지역사회 노인의 인구사회학적 요인에 따른 자가보고식 운전능력 및 상관성을 파악하고 자가보고식 운전능력에 대한 가설 모형을 구축하여, 자료와 가설모형의 적합성 검정을 통해 모형을 제시하는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구설계 및 연구모형

본 연구는 지역사회 노인의 자가보고식 운전능력에 영향을 줄 것으로 예측되는 나이, 시각, 청각, 인지기능, 우울, 운동기능의 관계를 선행연구를 토대로 가설적 경로모형을 구성하였다(Figure 1). 경로분석 모형 검증 시 최소 2개 이상의 적합도 제시가 바람직하므로 본 연구에서는 절대 적합도 지수 1개, 중분 적합도 지수 3개를 사용하여 모형을 검증하였다(Bentler, 1990). 절대적합도 지수에는, RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)가 있으며 가설 모형이 자료를 얼마나 반영하는지 나타내는 지수이다. p 값이 0.05보다 클 때 의미가 있고 RMSEA는 0.05 이하일 때 적합도가 높은 아주 양호한 모델로 평가한다(Browne & Cudeck, 1993). 중분 적합도 지수에는 NFI(Normal Fit Index)와 CFI(Comparative Fit Index), TLI(Tucker-Lewis Index)가 속하며 연구모형이 독립모형(null model)과 비교 시 적합도가 높은지를 평가하는 지수이며 모두 0.90보다 클 때 적합도가 높다고 본다(Kline, 2005).

2. 연구대상 및 자료수집방법

본 연구는 복지관, 종교기관, 동사무소 등에서 진행되었으며 모든 대상자에게 연구동의서 서명을 받은 후 진행하였다. 대상자 선정조건은 다음과 같으며 각 요인 당 10명 이상으로 산출하여 총 122명이었다(Kline, 2005). 대상자의 일반적 특성은 Table 1 그리고 운전특성은 Table 2와 같다.

- (1) 서울, 경기도에 거주하는 만 65세 이상인 자
- (2) 운전면허를 소지하였으며 6개월 이내 운전경험이 있는 승용차 운전자
- (3) 신경학적, 정형외과적 질환의 진단을 받지 않은 자
- (4) 한국판 간이정신상태검사(MMSE-K)상 24점 이상인 자
- (5) 연구참여를 동의한 자

3. 연구도구

- 1) 한국판 간이정신상태검사(Mini-Mental State Examination-Korean; MMSE-K)

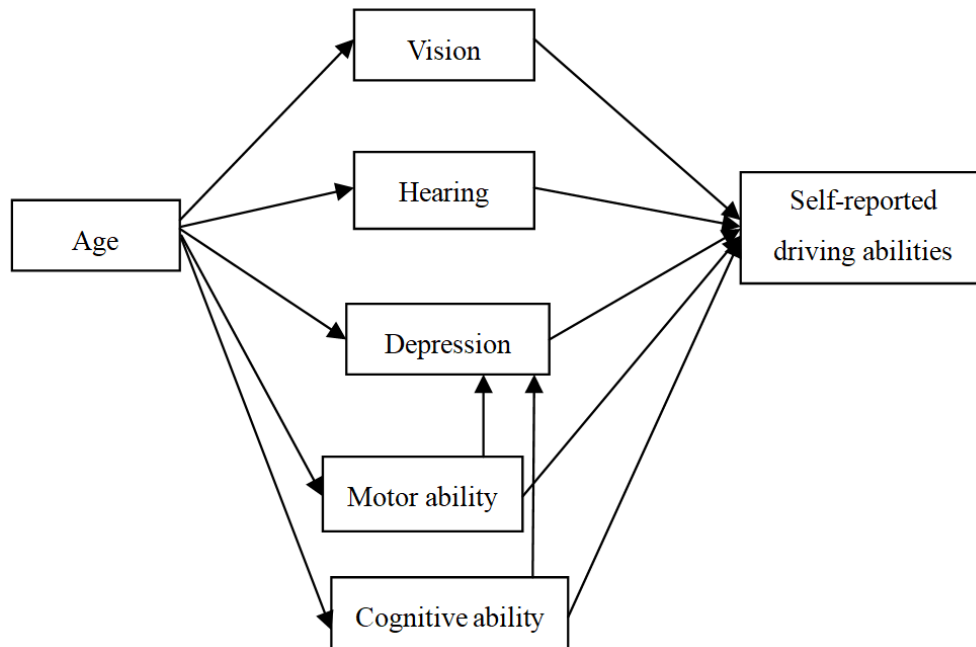


Figure 1. The Hypothetical Path Model for Self-reported Driving Abilities

Table 1. General Characteristics of the Participants

(N=122)

Characteristics	N (%)	M±SD
Gender		
Male	102 (83.6)	
Female	20 (16.4)	
Age (yr)		
65~69	47 (38.5)	71.26±4.34
70~74	47 (38.5)	
75 or older	28 (23.0)	
Years of education(yr)		
6	5 (4.1)	
9	5 (4.1)	
12	30 (24.6)	
16 or higher	82 (67.2)	
Region of residence		
Seoul	15 (12.3)	
Gyeonggi	107 (87.7)	

Table 2. Driving Characteristics of Participants

(N=122)

Characteristics	N (%)	M±SD
Purpose of driving		
Commuting	10 (8.2)	
Business	3 (2.5)	
Personal(shopping etc.)	101 (82.8)	
Leisure(weekends, holiday etc.)	5 (4.1)	
Etc.	3 (2.5)	
Period of holding a driver's license(yr)		32.27±7.78
Driving experience(yr)		29.48±8.88
Weekly driving frequency		
Less than 1 day	17 (13.9)	2.46±0.98
2 - 3 days	48 (39.3)	
4 - 5 days	31 (25.4)	
6 - 7 days (almost every day)	26 (21.3)	
Daily driving time(hr)		1.39±1.29

MMSE-K는 Folstein, Folstein과 McHugh(1975)이 제작하고 Kwon과 Park(1989)에 의해 한국판으로 번역 및 표준화되었다(Folstein et al., 1975). 검사-재검사간 신뢰도는 0.88이며 검사자간 신뢰도는 0.99이었다.

2) 한천석 시시력표

한천석 시시력표는 원거리 시시력표로써 국내에서 표준으로 사용되고 있으며(Choi, 2014) 1964년 개발되었다. 본 연구에서는 3M용을 사용하였으며 양안 적정 교정 시력을 측정하였다. 국내에서는 승용차를 운전하는 제2

종 면허의 경우 0.7 이상의 시력을 기준으로 하고 있다(Choi, 2011).

3) 시야계(vision disk)

시야계(vision disk, 6015, American educational products)는 23 x 22 x 1 inches의 기구로 시야와 주변 시야를 측정하고 판독이 가능하다(Amazon, 2017) (Figure 2). 양측의 시야를 합산하여 시야값으로 사용하였으며 국내에서는 운전할 수 있는 시야기준을 150도 이상으로 규정하고 있다(Choi, 2011).



Figure 2. Vision Disk

4) 노인성난청 선별용 청각장애지수-4(Hearing Handicap Index for Screening Presbycusis-4; HHISP-4)

HHISP-4는 Hong(2003)이 노인의 청각장애지수(the Hearing Handicap Inventory for the Elderly; HHIE)를 기반으로 4문항 설문지를 개발한 것이다(Ventry & Weinstein, 1982). 점수가 높을수록 청력 장애가 큰 것을 의미하며 총점 0-16점의 범위에서 4점 이상(난청 기준)은 청력장애로 인해 불편이 있는 것으로 해석하므로 변수이름을 청력감퇴로 명명하여 사용하였다.

5) 빠른 걸음으로 걷기 검사(rapid pace walk test)

Rapid pace walk test는 하지근력, 지구력, 관절가동 범위, 균형, 대근육의 고유수용감각을 평가하는 도구이다(Staplin, Gish, & Wagner, 2003; Stav et al., 2008). 9초 이상의 시간이 소요된 경우 운전의 위험증가와 밀접한 관련이 있다고 간주하며(Jung et al, 2015) 본 연구에서는 변수이름을 보행속도저하로 명명하였다.

6) 악력계

전자식 악력계(electronic hand dynamometer, KS-301, Lavisen, KOREA)는 손으로 물건을 쥐는 근력을 측정하는 도구이다(Shin, 2014). 1회의 연습 후 양손의 악력을 각각 차례로 측정하여 기록한 후 양손의 악력 중 큰 값을 악력값으로 사용하였다.

7) 뇌졸중 상지기능검사(Manual Function Test: MFT)

상지운동은 뇌졸중 상지기능검사(Manual Function Test: MFT)의 하위항목 검사이며 상지운동능력을 평가한다(Miyamoto, Kondo, Suzukamo, Michimata, & Izumi, 2009). 총점은 4-16점으로 본 연구에서는 좌측과 우측의 상지기능 점수를 합하여 총점 32점 만점으로 계산하여 사용하였고 변수이름을 상지운동으로 명명하였다.

8) 길 만들기 검사 B(Trail Making Test B; TMT B)

길 만들기 검사 B(Trail Making Test B; TMT B)는 무작위로 배치되어있는 원 숫자 혹은 원 문자를 가능한 빨리 연결 선으로 잇도록 하는 검사이며 한국판 신경심리검사(CERAD-K)의 하위 항목 검사이다(Lee et al., 2002). 총 소요시간을 점수화하였으며 과도하게 인지결함으로 해석됨을 방지하고자(Gaudino, Geisler, & Squires, 1995) 해당 변수이름을 인지처리 지연으로 사용하였다.

9) 단축형 노인 우울 척도 - 한국판(Short form Geriatric Depression Scale - Korean version; S-GDS - K)

단축형 노인 우울 척도 - 한국판(Short form Geriatric Depression Scale-Korean version; S-GDS-K)는 Cho 등(1999)이 번안한 15개 문항을 사용하였다. 점수가 높을수록 우울감이 높은 것으로 해석가능하고 총점 15점 중 8점 이상 점수는 우울한 상태로 간주한다.

10) 자가보고식 운전능력

안전운전 체크리스트는 자가보고식 운전능력을 평가하며 운전 시 겪게 되는 복잡하고 다양한 환경의 운전상황을 반영한 측정도구이다. 한국형 자가보고식 노인 안전운전행동 측정도구(Korean Safe Driving Behavior Measure; K-SDBM)를 원저자의 요청에 의해 수정된 도구명과 36개의 문항으로 사용하였다. 최근 3개월 동안 겪었던 운전에서 어려움을 스스로 운전능력에 근거하여 판단하여 '매우 어렵다'(1점) ~ '어렵지 않다'(4점)의 4점 리커트 척도로 응답한다(Jeong, 2013). 점수가 높을수록 자신의 운전능력을 높게 인식하는 것으로 해석하며 검사 도구의 내적 일치도 계수 Cronbach's α 는 .97이며 검사-재검사 신뢰도는 .75이었다.

4. 자료분석

대상자의 일반적 특성과 운전특성은 빈도분석 및 기술통계를 사용하였고, 일반적 특성 및 운전특성 세부항목별 자가보고식 운전능력 점수비교는 독립표본 *t*검정과 일원배치분산분석(one way ANOVA) 그리고 사후검증은 듀넷 검정(Dunnett test)을 실시하였다. 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 요인들은 빈도분석 및 기술통계 그리고 요인들 간의 상관관계는 Pearson 상관관계분석을 사용하였다. 통계분석을 위해 SPSS 21.0을 사용하였

고 자가보고식 운전능력에 대한 가설 모형의 검증과 경로분석의 경우 AMOS 22.0을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 일반적 특성과 자가보고식 운전능력

일반적 특성과 자가보고식 운전능력 점수를 비교한 결과 성별에서 남성의 경우 스스로 평가하는 운전능력 점

Table 3. Self-reported Driving Abilities Based on General Characteristics (N=122)

Characteristics		N (%)	Self-reported driving abilities (M±SD)	t/F	p
Gender	Male	102 (83.6)	127.08±14.99	2.42	.02
	Female	20 (16.4)	113.60±24.06		
Age (yr)	65~69	47 (38.5)	127.38±16.30	1.86	.16
	70~74	47 (38.5)	125.53±18.96		
	75 or older	28 (23.0)	119.54±15.95		
Years of education (yr)	6	5 (4.1)	130.20±14.99	.78	.51
	9	5 (4.1)	115.40±17.62		
	12	30 (24.6)	126.73±15.45		
	16 or higher	82 (67.2)	124.44±18.25		
Area of residence	Seoul	15 (12.3)	120.93±21.12	-.93	.35
	Gyeonggi	107 (87.7)	125.42±16.89		

Table 4. Self-reported Driving Abilities Based on Driving Characteristics (N=122)

Characteristics		N (%)	Self-reported driving abilities (M±SD)	t/F	p
Purpose of driving	Commuting	10 (8.2)	132.90±13.57	2.12	.080
	Business	3 (2.5)	132.33±20.21		
	Personal (shopping etc.)	101 (82.8)	124.29±17.35		
	Leisure (weekends, holiday etc.)	5 (4.1)	129.60±12.58		
	Etc.	3 (2.5)	102.33±23.03		
Weekly driving frequency	Less than 1 day	17 (13.9)	115.59±20.32		.001
	2 - 3 days	48 (39.3)	122.79±18.33		
	4 - 5 days	31 (25.4)	125.81±16.69		
	6 - 7 days (almost every day)	26 (21.3)	133.65± 9.53		

Table 5. Post Hoc Analysis of Self-reported Driving Abilities According Weekly Driving Frequency

Weekly driving frequency		Mean difference	Std. error	p
6 - 7 days	4 - 5 days	7.85	3.53	.168
	2 - 3 days	10.86*	3.24	.008
	Less than 1 day	18.07*	5.27	.015
4 - 5 days	2 - 3 days	3.01	4.00	.971
	Less than 1 day	10.22	5.77	.404
2 - 3 days	Less than 1 day	7.20	5.59	.733

* $p < .05$

Table 6. Correlation Between Driving Characteristics and Self-reported Driving Abilities

(N=122)

	Period of holding a driver's license	Driving experience	Daily driving time	Self-reported driving abilities
Period of holding a driver's license(yr)	1			
Driving experience(yr)	.78**	1		
Daily driving time(hr)	-.06	.03	1	
Self-reported driving abilities(score)	.26**	.40**	.03	1

** $p < .01$

수가 높아 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p < .05$) (Table 3).

2. 운전특성에 따른 자가보고식 운전능력

운전특성에 따른 자가보고식 운전능력 점수를 비교한 결과 운전목적에 따른 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p > .05$) (Table 4). 주간 운전일수는 증가할수록 자가보고식 운전능력 점수가 증가하였고 통계적으로 유의미하였다($p < .05$). 사후분석을 실시한 결과 6~7일은 1일 이내 그리고 2~3일에 비해 통계적으로 유의미한 차이를 보였다(Table 5).

운전특성과 자가보고식 운전능력의 상관관계를 분석한 결과는 아래와 같다(Table 6). 운전경력은 면허취득기간($r = .78$)과 높은 정적상관을 보였으며 자가보고식 운전능력은 면허취득기간($r = .26$), 운전경력($r = .40$)과 정적상관이 있었다.

3. 변수들의 기술통계

측정변수들의 평균 및 표준편차는 다음과 같았다 (Table 7).

4. 변수들의 상관관계 분석

다음은 측정변수들간의 상관관계를 분석한 결과이며 상지운동의 경우 모든 대상자가 최고점인 32점 만점에 해당하여 변인간 관계를 적절히 설명할 수 없으므로 분석에서 제외하고 상관관계분석을 실시하였다(Table 8). 이는 탐색적 모델개발 연구에서는 변인간 관계를 적절히 설명하지 못할 경우 최종 타당한 모델이 될 때까지 수정을 반복하므로 천정효과가 있는 변인은 제외하였다(Moon, 2015). 각 요인별 상관관계는 아래와 같으며 자가보고식 운전능력은 청력감퇴($r = -.31$), 우울($r = -.41$)과 부적상관을 보였고 악력($r = .32$)과는 정적상관을 보였다(Table 8).

Table 7. Descriptive Statistics of Variables

(N=122)

	No. of items	$M \pm SD$	Minimum	Maximum
MMSE-K(score)	30	28.09 ± 1.39	24.0	30.0
Visual acuity(score)	1	0.86 ± 0.19	0.4	1.2
Visual field(°)	1	175.51 ± 10.64	141.0	197.0
Decreased hearing(score)	4	0.79 ± 2.11	0.0	12.0
Upper-limb exercise(score)	4	32.00 ± 0.00	32.0	32.0
Grip strength(kg)	1	35.80 ± 8.28	15.10	53.0
Walking speed decrease(sec)	1	5.53 ± 0.97	3.6	9.2
Cognitive processing delays(sec)	1	177.17 ± 76.24	49.0	300.0
Depression(score)	15	2.13 ± 2.03	0.0	10.0
Self-reported driving abilities(score)	36	124.87 ± 17.43	58.0	144.0

MMSE-K: Mini-Mental State Examination-Korean

Table 8. Inter-correlations of Variables

(N=122)

	Age	Visual acuity	Visual field	Decreased hearing	Grip strength	Walking speed decrease	Cognitive processing delays	Depression	Self-reported driving abilities
Age	1.00								
Visual acuity	-.24**	1.00							
Visual field	-.17	.32**	1.00						
Decreased hearing	.16	-.13	.06	1.00					
Grip strength	-.22*	.19*	.10	-.02	1.00				
Walking speed decrease	.20*	-.19*	-.13	.15	-.25**	1.00			
Cognitive processing delays	.19*	-.33**	-.03	.11	-.05	.16	1.00		
Depression	.19*	-.24**	.02	.13	-.22*	.24**	.23*	1.00	
Self-reported driving abilities	-.12	.15	.01	-.31**	.32**	-.18	.02	-.41**	1.00

* $p < .05$, ** $p < .01$

5. 가설 모형의 적합도

적합도 검증 결과, 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 각 요인 중 적합도가 유의하지 않거나 낮은 변수인 시

력과 보행속도 저하는 요인에서 제거하였다. 지역사회 거주 노인의 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 요인들의 최종모형은 p 값(.911)이 .05를 초과하며, TLI(1.202), NFI(.949), CFI(1.000)가 모두 .90이상이고 RMSEA

(.000)는 0.1이하로 가설모형이 측정 자료에 잘 부합하는 것으로 나타났다(Browne & Cudeck, 1993; Kline, 2005)(Table 9).

6. 최종모형

가설적 경로모델에서 모델 간명화(model trimming)를 실시한 후(Moon, 2015) 가설 모형의 적합도를 검증한 최종모형은 아래와 같았다(Figure 3). 최종모형에서는 각 요인을 측정하는 변수 중 가장 적합한 변수를 요인별 대표변수로 사용하였으며 변수의 세부특성이 반영되도록 필요시 변수명의 수정도 시행하였다. 수정경로모델에서 통계적으로 유의한 경로는 실선으로 표현하였으며 유의미하지 않으나 경로계수가 산출되어 주목한 필요가 있는 경로는 점선으로 표시하였다.

경로분석에서 경로계수는 직접경로에서 우울(-.36)과

청력감퇴(-.27)가 자가보고식 운전능력에 가장 큰 효과를 보였다(Table 10).

7. 변수들의 직접효과, 간접효과 및 총효과

지역사회 노인의 자가보고식 운전능력에 영향을 미치는 요인들의 직접효과, 간접효과 및 총효과를 분석하였다(Table 11). 노인의 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 요인들의 효과를 살펴보면 우울($\beta = -.36, p = .001$), 청력감퇴($\beta = -.27, p = .001$), 악력($\beta = .24, p = .005$)이 자가보고식 운전능력에 미치는 직접효과는 모두 유의미하게 나타났다. 나이($\beta = -.14, p = .014$)는 우울과 악력을 매개하여 자가보고식 운전능력에 유의미한 간접효과를 가지고 있는 것으로 나타났다. 우울은 인지처리지연($\beta = .20, p = .027$)과 악력($\beta = -.19, p = .036$)에 미치는 직접효과가 모두 유의미하게 나타났다.

Table 9. Test of Model Fit

Chi-square test		Model fit			
$\chi^2(p)$	df	TLI	NFI	CFI	RMSEA
4.009(.911)	9.000	1.202	.949	1.000	.000

CFI: Comparative Fit Index, NFI: Normed Fix Index, RMSEA: Root Mean Square Error Approximation, TLI: Tucker-Lewis Index

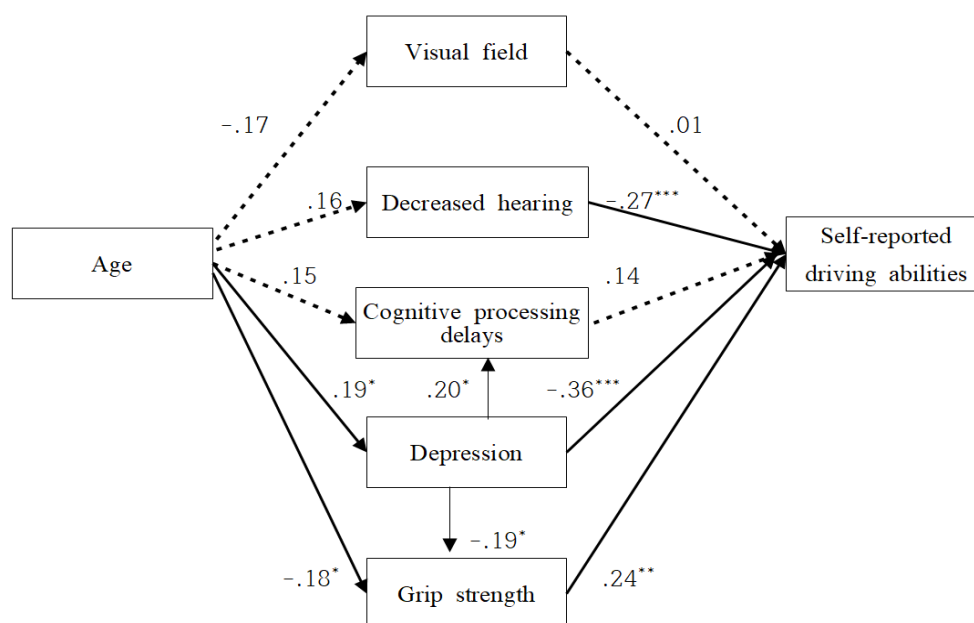


Figure 3. The Final Path Model for Self-reported Driving Abilities

Table 10. Path Coefficients of the Self-reported Diving Abilities Model

Path		Standardized coefficient	S.E. (Standard Error)	C.R (Critical Ratio)
Depression	← Age	.185	.042	2.075*
Decreased hearing	← Age	.158	.044	1.755
Cognitive processing delays	← Age	.149	1.565	1.676
Cognitive processing delays	← Depression	.200	3.340	2.243*
Visual field	← Age	-.172	.220	-1.924
Grip strength	← Age	-.182	.169	-2.053*
Grip strength	← Depression	-.190	.361	-2.142*
Self-reported driving abilities	← Decreased hearing	-.274	.625	-3.593***
Self-reported driving abilities	← Cognitive processing delays	.143	.018	1.823
Self-reported driving abilities	← Depression	-.357	.682	-4.458***
Self-reported driving abilities	← Visual field	.014	.124	.183
Self-reported driving abilities	← Grip strength	.238	.164	3.042**

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

Table 11. Direct, Indirect and Total Effect of Variables

		Age	Visual field	Decreased hearing	Cognitive processing delays	Depression	Grip strength
Visual field	Direct effect	-.17					
	Indirect effect						
	Total effect	-.17					
Decreased hearing	Direct effect	.16					
	Indirect effect						
	Total effect	.16					
Cognitive processing delays	Direct effect	.15				.20*	
	Indirect effect	.04					
	Total effect	.19*				.20*	
Depression	Direct effect	.19*					
	Indirect effect						
	Total effect	.19*					
Grip strength	Direct effect	-.18*				-.19*	
	Indirect effect	-.04*					
	Total effect	-.22*				-.19*	
Self-reported driving abilities	Direct effect		.01	-.27***	.14	-.36***	.24**
	Indirect effect	-.14*				-.02*	
	Total effect	-.14*	.01	-.27***	.14	-.37***	.24**

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

IV. 고 찰

본 연구는 지역사회 노인의 인구사회학적 요인에 따른 자가보고식 운전능력 및 상관성을 파악하고, 선행연구를 통해 지역사회 노인의 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 요인에 대한 가설모형을 구축 및 자료와 가설모형간 적합성 검증을 통해 지역사회 노인의 자가보고식 운전능력에 관한 모형을 제시하고자 하였다.

표집된 고령운전자 122명의 성별은 대부분은 남성으로 여성에 비해 5배가량 많은 수였는데 이는 선행연구에서 표집된 대상자의 성별비율과도 거의 일치하여 연구표집 대상자의 성별비율은 고령운전자의 대표성을 갖고 있음을 알 수 있었다(Lee & Lee, 2014). 자가보고식 운전능력 점수를 비교분석한 결과 남성의 점수가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 여성의 운전에 대한 스트레스가 높다는 연구결과와 유사하며 이러한 이유로 여성은 운전능력을 스스로 낮게 평가하는 것으로 여겨진다(Hakamies-Blomqvist & Henriksson, 1999).

또한 운전 특성에 따른 자가보고식 운전능력의 경우 면허취득 기간 그리고 운전경력이 유의미한 정적 상관관계가 있음을 확인하여 면허취득 기간과 운전경력이 길수록 자신의 운전능력을 높게 인지하고 있다는 선행연구 결과와 일치하였다(Lee & Lee, 2014). 운전 특성 중 주간 운전일수 항목 역시 자가보고식 운전능력에 유의미한 차이가 보였는데 매일 운전을 하는 경우 3회 이하의 운전을 하는 경우에 비해 점수가 높아 운전능력이 높을수록 하루 운전시간이 길다는 연구결과와 유사하였다(Lee & Lee, 2014). 그러므로 주간운전일수 항목에 주목하면 낮은 운전능력을 보이는 대상자를 위한 운전재활 프로그램 계획 수립 시 도움이 될 것으로 여겨진다.

최종 경로모형에서 각 변수를 구체적으로 살펴보면 첫 번째, 우울은 직접경로를 갖고 있음은 물론 자가보고식 안전운전에 가장 큰 영향을 주는 요인이었다. 이러한 결과는 우울이라는 부정적 감정이 긍정적 감정에 비해서 운전행동에 큰 영향을 미치고 있음을 밝힌 연구결과를 뒷받침해주고 있다(Hu, Xie, & Li, 2013). 그러므로 고령운전자의 우울의 원인을 명확하게 파악하기 위해 다양한 접근을 모색하고 이러한 과정을 거쳐 우울을 감소시킬 수 있는 집단프로그램 개발 역시 필요하다.

노인의 자가보고식 운전능력에 직접적인 영향을 주는 두 번째 요인은 청력감퇴이었다. 이는 청각에 대한 어려움이 적을수록 자가보고식 운전능력에 대한 자각이 높아짐을 의미하며 청력이 낮을 경우 운전중단과의 연관이 있다는 연구결과와 일치한다(Unsworth et al., 2007). 운전재활을 위한 평가 및 중재를 위해 필수적으로 청력 확인이 필요함을 뜻하고 보조도구 등을 사용하여 청력을 보완할 경우 고령운전자 스스로 자신의 운전능력을 긍정적으로 평가하는데 도움되는 것으로 해석할 수 있다.

세 번째, 운동기능에 있어서 악력이 높을수록 자가보고식 운전능력에 정적인 영향을 미치는 직접경로가 통계적으로 유의미하여, 악력이 운전기능에 영향을 준다는 선행연구 결과와 일치하였다(Anstey et al., 2005). 본 연구에서는 상지운동 점수가 모든 대상자에게 만점에 해당하여 천정효과가 있었는데, 정형외과적 장애가 없는 자가 대상자였음을 감안할 때 뇌졸중 환자를 대상으로 개발된 평가도구가 대상자간 운동특성이 반영될 수 없었던 것으로 여겨진다. 빠르게 걷기 검사 역시 대상자 모두 운전위험을 증가시키는 것으로 보고된 9초 이상의 수행을 보이지 않아(Jung et al., 2015) 자가보고식 운전능력에 어려움을 주는 요인으로 작용하지 않았다. 이를 종합하여 볼때 운전을 지속하는 고령운전자의 운동기능의 특성을 민감하게 반영하는 요인이 악력이며 악력의 주기적인 측정을 통해 스스로의 안전운전능력을 가늠해 볼 수 있음을 의미한다.

끝으로, 나이는 자가보고식 운전능력에 직접영향을 주지는 않으나 우울과 악력을 매개로 하는 간접경로가 유의미한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 선행연구에서 고령운전자의 연령의 증가가 운전능에 영향을 미치는 우울, 운동기능들과 연관되어 있음을 다시 한번 뒷받침해주고 있다(Edwards et al., 2009; Liddle et al., 2014; Stav et al., 2008). 또한 고령운전자의 운전의 의미를 알아본 연구에서 심리와 운동기술이 운전능에 큰 영향을 미치고 있다는 연구결과와도 일맥상통하였다(Park & Jung, 2013).

한편 우울은 인지처리지연과 악력에 유의한 직접경로가 있음을 확인하였고 고령운전자의 실제 역량이 우울에 의해 저하될 수 있었다. 특히, 우울은 악력이 자가보고식 운전능력에 미치는 영향을 조절할 수 있는 중재변인임을 의미하여 중재를 통해 우울감을 감소시킬 경우 악력의

증가로 자가보고식 운전능력이 높아질 가능성을 시사하였다.

최종모형에서 통계적으로 유의하지는 않았으나 경로가 확인된 시야, 청력, 인지 변수에도 주목할 필요가 있었다. 본 연구의 대상자는 최근 6개월 이내 운전을 수행한 자만 선정하여 시야, 청력, 인지의 현저한 저하가 있는 노인의 경우 이미 운전을 중단하여 대상자 선정에서 제외되었을 가능성이 있기 때문이다. 또한 현재는 노인의 운전중단에 영향을 미치지 않으나 추후 시야, 청력, 인지의 어려움이 커질 경우 운전을 중단하는 요인으로 작용할 수 있다. 그리고 고령운전자의 나이를 살펴보면 노화로 인해 통제불가능하나 나이의 증가에 따라 자가보고식 운전능력이 낮아지는 경향이 확인되었다. 그러므로 연령이 높아질 수록 좀더 잦은 주기로 운전기능관련 검사를 받는 것은 물론 안전운전 수행을 지속하기 위한 운전재활 프로그램 등에 적극적인 참여 및 관리가 권고된다.

본 연구는 긍정적인 관점에서 현재 운전을 수행하는 고령운전자에 대한 꾸준한 사회적 관심과 지속적인 관리를 통해 고령운전자의 사고위험을 낮추는 새로운 방향을 입증했다는 점에서 의의가 있었다. 그러나 본 연구는 대상자 수가 적고 서울, 경기 지역의 고령운전자만 대상으로 하여 결과의 일반화에 어려움이 있으며 인지가 정상인 대상자만 선정하여 인지기능이 안전운전에 미치는 영향의 결과를 일반화하는데 제한이 있었다. 또한 선행연구에서 보고된 요인 중 주요인을 선별하여 경로모형을 구성하여 이외 요인과 자가보고식 운전능력과의 관계를 확인하지 못하였고 고령운전자 스스로 자신의 운전능력을 평가하는 도구로만 운전능력을 측정하여 운전수행 시 요구되는 다양한 운전기술과 사고위험 등에 대해 반영하지 못하였다. 따라서 후속 연구에서는 보다 많은 대상자를 다양한 지역에서 선정하고 본 연구에서 다루지 못한 요인들과 자가보고식 운전능력과의 관계를 면밀히 살펴볼 필요가 있다.

V. 결 론

본 연구는 지역사회 고령운전자의 인구사회학적 요인에 따른 자가보고식 운전능력 및 상관성을 파악하고, 시

각과 청각, 인지, 우울, 운동기능 요인을 기반으로 고령운전자의 자가보고식 운전능력에 대한 가설모형을 구축 후 적합성을 검증하여 관련된 모형을 제시하고자 하였다.

연구결과 남성의 경우 여성보다 자가보고식 운전능력 점수가 높았으며 주간 운전일수 6~7일인 경우는 주 3일 이하에 비해 점수가 높았다. 면허취득 기간과 운전경력 은 각각 자가보고식 운전능력과 정적 상관관계가 있었다. 경로모형의 적합성을 확인해 본 결과 첫째, 우울과 청력 감퇴, 악력은 노인의 자가보고식 운전능력에 직접적으로 영향을 주는 요인으로 확인되었다. 둘째, 나이는 우울과 악력에는 직접적인 영향을 주고 우울과 악력을 매개하여 자가보고식 운전능력에 간접적으로 영향을 주었다. 셋째, 우울은 인지처리지연과 악력에 직접적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

본 연구는 지역사회 거주 노인운전자의 자가보고식 운전능력에 영향을 주는 직/간접적인 영향을 검증하고, 다양한 요인들의 인과관계를 확인하였다는데 의의가 있었다. 지역사회 노인운전자의 지속적인 안전운전 수행을 위해 자가보고식 운전능력을 확인하고 운전재활의 평가 및 중재 방향을 설정할 때 유용한 자료가 될 것이라 여겨진다.

References

- Amazon. (2017). *American Educational Vision Disk*. Retrieved from https://www.amazon.com/American-Educational-Products-6015-Vision/dp/B006580XJO/ref=sr_1_2?ie=UTF8&qid=1545937338&sr=8-2&keywords=vision+disk
- Anstey, K. J., Wood, J., Lord, S., & Walker, J. G. (2005). Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review, 25*(1), 45-65. doi:10.1016/j.cpr.2004.07.008
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin, 107*, 238-246. doi:10.1037/0033-2909.107.2.238

- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). *Alternative ways of assessing model fit*. In K. A. Bollen, & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136–162). Newbury Park, CA: SAGE.
- Cho, M. J., Bae, J. N., Suh, G. H., Hahm, B. J., Kim, J. K., Lee, D. W., & Kang, M. H. (1999). Validation of Geriatric Depression Scale, Korean version (GDS) in the assessment of DSM-III-R major depression. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, 38(1), 48–63.
- Choi, J. H. (2011). *A survey of driving performance in patients with chronic ophthalmological disorders* (Master's thesis). Soonchunhyang University, Chungnam.
- Choi, J. H. (2014). *Comparison of corrected visual acuity according to legibility of target* (Master's thesis). Konyang University, Chungnam.
- Classen, S., Monahan, M., Auten, B., & Yarney, A. (2014). Evidence-based review of interventions for medically at-risk older drivers. *American Journal of Occupational Therapy*, 68(4), e107–e114. doi:10.5014/ajot.2014.010975
- Connell, C. M., Harmon, A., Janevic, M. R., & Kostyniuk, L. P. (2013). Older adults' driving reduction and cessation: Perspectives of adult children. *Journal of Applied Gerontology*, 32, 975–996. doi:10.1177/0733464812448962
- Dickerson, A. E., Reistetter, T., Davis, E. S., & Monahan, M. (2011). Evaluating driving as a valued instrumental activity of daily living. *American Journal of Occupational Therapy*, 65(1), 64–75. doi:10.5014/ajot.2011.09052
- Edwards, J. D., Myers, C., Ross, L. A., Roenker, D. L., Cissell, G. M., McLaughlin, A. M., & Ball, K. K. (2009). The longitudinal impact of cognitive speed of processing training on driving mobility. *Gerontologist*, 49, 485–494. doi:10.1093/geront/gnp042
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198.
- Gaines, J. M., Burke, K. L., Marx, K. A., Wagner, M., & Parrish, J. M. (2011). Enhancing older driver safety: A driving survey and evaluation of the CarFit program. *Journal of Safety Research*, 42, 351–358. doi:10.1016/j.jsr.2011.07.007
- Gaudino, E. A., Geisler, M. W., & Squires, N. K. (1995). Construct validity in the trail making test: What makes part B harder? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 529–535. doi:10.1080/01688639508405143
- Hakamies-Blomqvist, L., & Henriksson, P. (1999). Cohort effects in older drivers' accident type distribution: Are older drivers as old as they used to be? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2(3), 131–138. doi:10.1016/S1369-8478(99)00009-1
- Hickson, L., Wood, J., Chaparro, A., Lacherez, P., & Marszalek, R. (2010). Hearing impairment affects older people's ability to drive in the presence of distracters. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58, 1097–1103. doi:10.1111/j.1532-5415.2010.02880.x
- Hong, H. N. (2003). *Development of a screening tool for presbycusis* (Master's thesis). Hallym University, Gangwon.
- Hu, T. Y., Xie, X., & Li, J. (2013). Negative or positive? The effect of emotion and mood on risky driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 16, 29–40. doi:10.1016/j.trf.2012.08.009
- Jeong, Y. J. (2013). *Korean Safe Driving Behavior Measure (K-SDBM): Development, reliability and validity* (Master's thesis). Yonsei University,

- Seoul.
- Jung, M. Y., Ku, I. S., Kwon, J. S., Kim, M. J., Kim, S. Y., Kim, J. R., ... Hong, S. P. (2015). *Driver rehabilitation*. Seoul, Korea: Pacific Books.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York, NY: The Guilford Press.
- Kwon, Y. C., & Park, J. H. (1989). Korean version of Mini-Mental State Examination (MMSE-K). Part I: Development of the test for the elderly. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, 28(1), 125-135.
- Lee, J. H., Lee, K. U., Lee, D. Y., Kim, K. W., Jho, J. H., Kim, J. H., ... Woo, J. I. (2002). Development of the Korean version of the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease assessment packet (CERAD-K): Clinical and neuropsychological assessment batteries. *Journals of Gerontology Series B-Psychological Sciences and Social Sciences*, 57(1), 47-53. doi:10.1093/geronb/57.1.P 47
- Lee, M. J., & Lee, M. S. (2014). Elderly driver's perceived driving ability and driving behavior associated with traffic accident risk. *Crisisonomy*, 10, 279-304.
- Liddle, J., Reaston, T., Pachana, N., Mitchell, G., & Gustafsson, L. (2014). Is planning for driving cessation critical for the well-being and lifestyle of older drivers? *International Psychogeriatrics*, 26, 1111-1120. doi:10.1017/S104161021400060X
- Marottoli, R. A., & Richardson, E. D. (1998). Confidence in, and self-rating of, driving ability among older drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 30, 331-336. doi:10.1016/S0001-4575(97)00100-0
- Marottoli, R. A., Allore, H., Araujo, K. L., Iannone, L. P., Acampora, D., Gottschalk, M., ... Peduzzi, P. (2007). A randomized trial of a physical conditioning program to enhance the driving performance of older persons. *Journal of General Internal Medicine*, 22, 590-597. doi:10.1007/s11606-007-0134-3
- Miyamoto, S., Kondo, T., Suzukamo, Y., Michimata, A., & Izumi, S. I. (2009). Reliability and validity of the manual function test in patients with stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88, 247-255. doi:10.1097/PHM.0b013e3181951133
- Moon, S. B. (2015). *Basic concepts and applications of structural equation modeling with AMOS 19.0*. Seoul, Korea: Hakjisa.
- Park, M. O., & Jung, B. K. (2013). A phenomenological study of the driving experience of elderly Koreans. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 21(4), 123-133. doi:10.14519/jksot.2013.21.4.10
- Park, S. J., Lee, S. C., & Jang H. R. (2007). Self-rating on driving ability of elderly driver's. *Korean Psychological Association*, 2007(1), 42-43.
- Park, S. J., Lee, S. C., Kim, J. H., & Kim, I. S. (2006). The effects of error and lapse on elderly driver's driving behaviour. *Korean Journal of Culture and Social Issues*, 12(1), 55-79.
- Ross, L. A., Schmidt, E. L., & Ball, K. (2013). Interventions to maintain mobility: What works? *Accident Analysis & Prevention*, 61, 167-196. doi:10.1016/j.aap.2012.09.027
- Shin, K. C. (2014). *Effects of 10 weeks of combined remedy exercise on angle of truncal rotation, body balance, electromyography, and physical fitness in elementary students with scoliosis* (Doctoral dissertation). Kyunghee University, Seoul.
- Staplin, L., Gish, K. W., & Wagner, E. K. (2003). MaryPODS revisited: Updated crash analysis

- and implications for screening program implementation. *Journal of Safety Research*, 34, 389–397. doi:10.1016/j.jsr.2003.09.002
- Stav, W. B., Justiss, M. D., McCarthy, D. P., Mann, W. C., & Lanford, D. N. (2008). Predictability of clinical assessments for driving performance. *Journal of Safety Research*, 39(1), 1–7. doi:10.1016/j.jsr.2007.10.004
- Unsworth, C. A., Wells, Y., Browning, C., Thomas, S. A., & Kendig, H. (2007). To continue, modify or relinquish driving: Findings from a longitudinal study of healthy ageing. *Gerontology*, 53, 423–431. doi:10.1159/000111489
- Ventry, I. M., & Weinstein, B. E. (1982). The hearing handicap inventory for the elderly: A new tool. *Ear and Hearing*, 3(3), 128–134.

Abstract

Path Analysis of the Self-Reported Driving Abilities of Elderly Drivers

Lee, Yu-Na*, Ph.D., O.T., Yoo, Eun-Young**, Ph.D., O.T., Jung, Min-Ye**, Ph.D., O.T.,
Kim, Jong-Bae**, Ph.D., Kim, Jung-Ran**, Ph.D., O.T., Lee, Jae-Shin***, Ph.D., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Kyungbok University, Professor

**Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University, Professor

***Dept. of Occupational Therapy, Konyang University, Professor

Objective : This study aims to identify the self-reported driving abilities of elderly drivers and their correlations to the demographic factors that influence them, and to verify the adequacy of the hypothetical model, constructed based on vision, auditory, cognition, motor, and psychological factors, in order to present a path model on the self-reported driving abilities of elderly drivers.

Methods : The participants in this study were 122 elderly drivers aged 65 years or older residing in the community. This study evaluated the following factors of the participants: Vision and hearing, motor ability, cognitive ability, depression, self-reported driving abilities.

Results : The results of this study are as follows. In the case of men, the self-reported driving ability score was higher than for women, and those driving 6-7 days per week had higher scores than those driving 3 days or less. The period of holding a driver's license and driving experience positively correlated with self-reported driving abilities. The final model of factors influencing the self-reported driving abilities of elderly drivers had a p value (.911) exceeding .05; TLI (1.202), NFI (.949), and CFI (1.000) of over .90; and RMSEA (.000) of lower than 0.1, indicating that the hypothesis model fit the data well. First, the directly influential factors on the self-reported driving abilities of elderly drivers were depression, decreased hearing, and grip strength. Second, age was found to have a direct influence on depression and grip strength; moreover, depression and grip strength as a mediator indirectly influenced their self-reported driving abilities. Third, depression was found to have a direct influence on their delayed cognitive processing and grip strength.

Conclusion : The significance of this study is in the identification of direct and indirect factors influencing the self-reported driving abilities of elderly drivers in regional communities, and in the verification of multi-dimensional effects of diverse factors influencing such abilities.

Key words : Elderly drivers, Vision, Depression, Motor ability, Cognitive ability, Self-reported driving abilities, Hearing