

지역사회 노인 운전자를 대상으로 한 운전중재 프로그램 효과에 관한 메타분석

이유나*, 유은영**

*경북대학교 작업치료과

**연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

국문초록

목적 : 지역사회 노인에게 운전중재 프로그램이 운전행동과 운전기술에 효과적인지 메타분석을 시행하여 효과를 검증하고자 하였다.

연구방법 : 국외 논문 데이터베이스에서 검색어를 사용하여 전자검색을 하고 검색논문의 참고문헌을 추가하여 이차검색을 실시하였다. 두 명의 연구자가 독립적으로 검색논문을 선정하고 Jadad 척도를 사용하여 질적 평가를 수행하였다. 선정기준에 적합한 총 6편의 논문이 선정되어 Comprehensive Meta Analysis 2.0 프로그램을 사용하여 메타분석을 실시하였다.

결과 : 선정된 연구의 참여자는 총 1,232명이었고 메타분석을 실시한 결과 효과크기는 운전행동 0.07로 '작은 효과크기', 운전기술 0.42로 '보통 효과크기'를 보였다. 운전기술의 효과크기는 통계적으로 유의한 변화가 있었다($p < 0.05$). 통계적 이질성 검정에서 유의미한 이질성이 없었고 출판편의 역시 없어 신뢰할 만한 연구결과임을 알 수 있다.

결론 : 지역사회 노인 운전자를 대상으로 실시한 운전중재 프로그램은 운전기술 향상에 효과적임을 알 수 있었다. 본 연구 결과는 운전재활 분야에서 근무하는 작업치료사들의 중재에 대한 근거로 활용될 수 있을 것이다.

주제어 : 지역사회 노인, 메타분석, 운전중재 프로그램, 운전행동, 운전기술

I. 서론

수명 연장으로 인한 노인과 노인 여성운전자의 증가 그리고 적극적인 지역사회 삶의 방식변화로 인해 운전면허를 소지한 노인이 증가하고 있다(Korner-Bitensky, Kua, von Zweck, & Van Benthem, 2009). 국내에서

노인 운전자의 증가는 노인의 교통사고 증가로 이어져 국가적 문제로 대두되고 있으며 안전운전 불이행과 관련된 사고가 전체 사고의 59.6%에 이른다(Kang & Jo, 2012; Korea Road Traffic Authority, 2012). 여기서 안전운전이란 개념은 사고를 낮추며 운전자가 자동차의 장치를 정확하게 조작하고 타인에게 해가 없도록 운전하는 것을 의미한다(Korea Road Traffic Authority, 2011).

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 30 April 2016; Revised version received 27 May 2016; Accepted 28 September 2016

안전운전은 실제로 신체적 특성, 감각적 특성, 인지적 능력에 영향을 주고받는 복합적인 활동이다(Edwards, Delahunt, & Mahncke, 2009a; Korner-Bitensky et al., 2009; Marottoli et al., 2007a). 노인운전자의 경우 운동기능, 시각, 인지의 감소와 같은 연령과 관련된 기능 저하로 인해 운전역량의 저하가 초래된다(Gaines, Burke, Marx, Wagner, & Parrish, 2011; Jeong, Jung, Yoo, Park, Classen, & Winter, 2014). 연령의 증가로 인한 운전역량의 감소는 노인 운전자의 독립성과 사회고립 그리고 우울 등 다양한 영역에 부정적인 영향을 미치는 것으로 보고된다(Edwards et al., 2009b; Ragland, Satariano, & MacLeod, 2005). 뿐만 아니라 노인 운전자의 의학적 상태나 복용하고 있는 약물 역시 안전운전에 영향을 주고 있다(Marottoli et al., 2007a).

운전역량의 감소를 보이는 노인운전자를 대상으로 한 운전중재 프로그램은 인지, 교육, 신체 프로그램으로 구분할 수 있다. 인지 프로그램은 노화로 인해 감퇴되는 중요한 인지기능인 추론, 판단, 공간능력, 정보처리와 기억 등에 대한 중재로 구성된다(Ross, Schmidt, & Ball, 2013). 교육 프로그램은 노인운전자의 능력과 사회역할과 연관된 자기조절(self-regulation)의 향상을 목적으로 하며, 차량 개조에 대한 인식과 조언을 제공하는 차량 조절 프로그램(CarFit)도 교육프로그램 중의 하나이다(Donorfio, Mohyde, Coughlin, & D'Ambrosio, 2008; Gaines et al., 2011). 노인운전자를 위한 신체 프로그램은 선행연구에서 운전과 연관있는 요소에 근거하여 신체 축, 상지의 협응 및 기민성 그리고 손의 힘, 보행과 발의 변형에 대한 중재로 구성된다(Marottoli et al., 2007a).

선행연구에서는 노인운전자를 대상으로 한 다양한 운전중재프로그램이 실생활에서 운전활동에 미치는 효과를 각 프로그램 별 효과로 구분하여 살펴보았다(Ross et al., 2013). 그 결과 인지 그리고 신체 프로그램의 경우 일상생활의 기동력의 유지에 대한 효과가 명확하지만 교육 프로그램의 경우 효과가 명확하지 않았다. 운전중재 프로그램으로 교육 프로그램을 실시한 또 다른 연구들 중 하나의 연구에서는 운전행동에서 유의미한 변화가 없었던 반면 다른 연구에서는 주행운전에서 수행의 향상이 나타나기도 했는데 이는 결과변수 설정의 중요성을 보여준다(Gaines et al., 2011; Marottoli et al.,

2007b). 또한 노인 운전자의 운전재훈련 효과를 고찰한 연구에서는 운전인식과 운전행동의 향상이 있었지만 자동차 사고감소의 효과는 없는 것으로 나타나 동일한 중재를 실시하여도 결과변수에 따라 상이한 효과가 나타날 수 있음을 시사한다(Korner-Bitensky et al., 2009). 이러한 결과는 유사한 중재를 실시하여도 운전의 복합적인 특성으로 인해 효과가 달리 나타나기 때문이다(Korner-Bitensky et al., 2009). 이와 같이 선행연구에서는 노인운전자의 사고위험의 증가와 다양한 중재프로그램의 효과에 대해 보고되고 있으나 노인운전자에게 시행한 중재의 결과는 결과변수의 특성에 적합하게 명확히 정리되지 못하였음을 알 수 있다(Anstey, Wood, Lord, & Walker, 2005; Korner-Bitensky et al., 2009).

그러므로 중재프로그램의 효과를 측정하는 종속변수에 따라 상이한 효과를 검증하기 위해 본 연구에서는 결과변수는 크게 두 가지로 정리하였다. 즉, 운전중단(driving cessation)이나 운전행동(driving behavior)과 같이 운전상태를 알아본 연구는 운전행동으로, 실제 차량을 이용한 주행검사(road test)결과를 본 연구는 운전기술로 구분하였다(Bedard et al., 2008; Edwards et al., 2009a; Edwards et al., 2009b; Gaines et al., 2011; Marottoli et al., 2007a; Marottoli et al., 2007b). 그리고 메타분석을 통해 국외에서 노인운전자를 대상으로 운전중재 프로그램이 실시된 연구결과를 통합하여 노인운전자의 운전행동과 운전기술의 향상에 효과적이었는지를 알아보려고 한다. 이를 통해 궁극적으로는 운전중재 프로그램의 효과를 명확하게 하여 지역사회 운전재활분야에 근무하는 작업치료사에게 개입의 근거를 제시하고자 함이 본 연구의 목적이다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 자료수집

본 연구의 대상은 2005년 1월부터 2015년 11월까지 출판된 문헌 중 노인을 대상으로 운전중재 프로그램을 실시한 논문이며 선별이나 결과비교를 위해 표준화된 평가도구로 결과변수를 측정한 연구를 대상으로 하였다.

온라인 검색엔진으로 PubMed, Scopus, ProQuest, Web of science, Science Direct, Cochrane Library, Google Scholar를 이용하여 자료를 수집하였고, 이차적인 검색으로써 검색논문의 참고문헌을 추가 검색하는 방법을 사용하였다. 문헌 검색에 사용한 주제어는 노인 (older), 운전(driving), 중재(intervention), 무작위 대조군 연구(Randomized Controlled Trials; RCT)를 사용하였다.

2. 논문의 선정기준

본 연구에서 메타분석을 위한 대상논문의 선정기준은 다음과 같다. 두 명의 연구자가 검색된 논문을 독립적으로 선정하였으며, 선정결과가 일치되지 않을 경우 토의를 통하여 의견을 일치시켰다. 총 1,040편의 논문이 검색되었으며 선정기준에 부적합한 1,034편을 제외한 총 6편을 메타분석에 사용하였다(Figure 1).

1) 포함기준

- (1) 지역사회 노인운전자(60세 이상)를 대상으로 한 연구
- (2) 무작위 대조군 연구
- (3) 독립변인이 운전과 연관된 중재프로그램인 연구
- (4) 표준화된 평가도구를 사용하여 종속변인을 측정 한 연구
- (5) 원문을 다운받을 수 있는 논문

(6) 영어로 작성된 논문

2) 배제기준

- (1) 신경학적, 정형외과적 질환의 진단을 받은 자를 대상으로 한 연구
- (2) 약물이나 의학적인 처치가 사용된 논문
- (3) 고찰 및 메타분석 논문, 학위논문

3. 분석 방법

1) 질적 메타분석방법

최종 선정된 논문은 2명의 연구자가 독립적으로 Jadad 척도를 사용하여 문헌의 질적인 평가를 수행하였다. Jadad는 RCT 문헌의 질적 평가도구이며 무작위화 적절성, 연구참여 대상자의 처리군 할당 시 사용된 일련 번호와 이중 눈가림법의 적절성, 실험군과 대조군의 처치비교의 적절성, 대상자 추적관찰율 기술의 적절성 등 5개의 문항으로 구성되어 있다. 총 5점 만점으로 5개의 항목에 각 1점씩 점수를 부여하여 평가하고 평가점수 0~2점(질이 낮음), 3~5점(질이 높음)으로 평가되어진다(Jadad et al., 1996).

2) 계량적 메타분석방법

선정된 논문은 Comprehensive Meta-Analysis 2.0 (Biostat, Englewood, NJ, USA) 프로그램을 사용하여 계량적 메타분석을 실시하였다. 계량적 메타분석이란 여

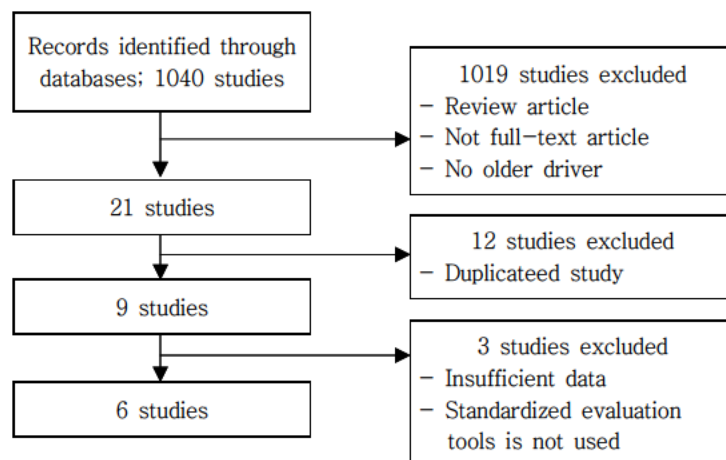


Figure 1. Flow Diagram of Search Strategy

러 연구비교나 종합이 가능한 동일한 척도인 효과크기(effect size)의 산정, 통합의 과정이다. 먼저 자료의 통계적 이질성 검정을 시행하고 추정된 통합효과크기에 대해 누적 효과크기(cumulative effect size)를 분석한 후 출판편의를 보기 위해 깔대기 점도표법(funnel plots)을 시행하였다.

3) 통계적 이질성 검정

통계적 이질성은 운전행동과 운전기술로 구분되어진 연구결과와 처리효과에 대한 측정과 신뢰구간의 요약자료 크기가 통계적으로 다른지를 확인하기 위해 사용하였다. 통계적 이질성 검정을 위해 카이제곱 검정을 실시하였고 메타분석에서 연구수가 적으면 통계적 검정력이 낮아 유의수준을 상향(검정통계량 Q에서의 $p < .1$)하여 연구들간의 통계적 이질성이 있다고 보았다(Rosenthal & Rubin, 1982).

4) 중재로써 운전과 연관된 프로그램 효과크기의 산출

본 연구에서 효과크기는 표준화된 평균차(standardized mean difference)이며 95.0% 신뢰구간 고정효과 모형을 사용하여 실험군의 평균이 대조군의 평균에 비해 표준점수 척도로 비교 시 효과를 제시하였다. 결과변수를 운전행동과 운전기술로 분류하여 효과크기를 계산하고, 효과크기는 평균값 방향을 고려해 실험군이 대조군과 비교 시 좋은 실험효과를 보이면 (+), 대조군이 실험군보다 좋은 실험효과를 보이면 (-)로 하였다. 효과크기는 0.2이하의 값이면 '작다'(small), 0.5이면 '보통'(medium), 0.8이상의 값은 '크다'(large)로 나누어 해석하였다(Cohen, 1988). 효과크기는 숫자로 제시할 뿐만 아니라 숲그림(forest plot)을 사용하여 처리효과 추정치들과 해당 신뢰구간, 메타분석 결과인 결합추정치와 신뢰구간을 제시하였다.

5) 민감도 검정

민감도 검정은 운전행동과 운전기술로 구분한 추정된 통합 효과크기가 엄밀한지를 검정하기 위한 방법이며 제시된 가정의 변화에 따라 통합추정치 값이 어떻게 영향을 받는지 비교하기 위해 사용하였다(Lau, Ioannidis, &

Schmid, 1997). 고정효과 모형 또는 확률효과 모형 방법에 따라 각 모형의 결과를 비교하였다.

6) 출판편의 검정

출판편의(publication bias)는 통계적으로 유의한 결과를 보인 연구의 경우 게재 및 출판할 가능성이 높으므로 메타분석의 문헌 탐색 시 더 많이 검색되고 결과 역시 왜곡되는 편향(bias)이 있는지 확인하기 위해 사용하였다(Simes, 1987). 출판편의 여부를 확인하기 위해 운전행동과 운전기술 각각에서 깔대기 점도표법(funnel plot)을 사용하여 수직 축에는 표준오차(standard error), 수평 축에는 효과크기를 표시하였다. 이때 깔대기 점도표법의 점들이 한쪽으로 치우친 비대칭적 모양을 보이면 출판편의가 있음을 의미한다(Lau et al., 1997).

III. 연구 결과

1. 질적 메타분석의 결과

본 연구에서 분석대상 논문의 일반적 특성은 다음과 같다. 총 6편의 연구는 모두 영어로 출간된 RCT연구이며 60세 이상 노인 운전자를 대상으로 하였고 중재는 운전과 연관된 중재 프로그램을 사용 하였다. 연구 참여자는 총 1,232명이었고, 노인운전자 대상연구 4편, 시각적 문제를 동반한 노인운전자 대상연구 2편이었다. 출판연도는 2005년부터 2015년 11월까지이고, 치료프로그램은 인지 프로그램 2편, 교육 프로그램 3편, 운동프로그램 1편이었다. 치료회기는 1~84회기, 15~240분으로 다양하게 구성되었다. 결과측정도구는 운전행동 관련 driving questionnaire 1편, mobility questionnaire 2편 그리고 운전기술에 관련하여 on-road driving evaluation, road test, road test was based on the CDMV test 각 1편이었다. 두 연구자의 분석대상 논문 6편에 대한 질적평가의 일치도는 83.3%로 신뢰할 만 하였으며, 질평가 결과는 5점 기준에서 3~5점(높은 질)인 논문 4편, 0~2점(낮은 질)인 논문 2편이었다(Table 1).

2. 계량적 메타분석의 결과

1) 통계적 이질성 검정

메타분석 대상논문의 Q통계량 검정에서 Q값은 운전 행동 0.71($p=0.70$), 운전기술 1.90($p=0.39$)으로 자료는 동질적이므로($p>0.1$) 각 논문 별 연구결과의 통합에는 고정효과 모형이 적합하였다(Table 2).

2) 운전과 연관된 중재프로그램 효과크기

노인운전자를 대상으로 적용한 결과 운전행동 0.07(95.0% 신뢰구간: -0.06~0.20)은 작은(small) 효과크기, 운전기술 0.42(95.0% 신뢰구간: 0.20~0.64)는 보통(medium) 효과크기로 해석이 가능하다(Cohen, 1988). 운전기술의 메타분석 결과는 양(+)의 효과크기

를 보여 실험군의 측정값이 대조군보다 큰 것을 의미하며, 운전기술에 대한 p 값은 통계적으로 유의하였으나($p<0.05$) 운전행동에 대한 p 값은 통계적으로 유의하지 않았다($p>0.05$) (Figure 2, 3).

3) 민감도 검정

운전행동과 운전기술의 경우 확률효과 모형과 고정효과모형의 효과크기 및 95.0% 신뢰구간을 비교 시 동일하였다(Table 3). 따라서 운전행동과 운전기술은 모두 각 모형 방법에 따라 통합추정치 값이 달라지지 않았다.

4) 출판편의 검정

운전행동과 운전기술의 깔대기 점도표 분석의 결과 각 3개의 값들이 모두 영역 안에 분포하며 통합된 효과크기가 운전행동(0.07)과 운전기술(0.42)을 중심으로 비교적 대칭적인 모습을 보였다(Figure 4).

Table 2. Overall Effect Size and Statistical Heterogeneity Test

	The number of studies	Overall effect size 95.0% CI	Statistical heterogeneity test	
			Q	p
Driving behavior	3	0.07 (-0.06~0.20)	0.71	0.70
Driving skill	3	0.42 (0.20~0.64)	1.90	0.39

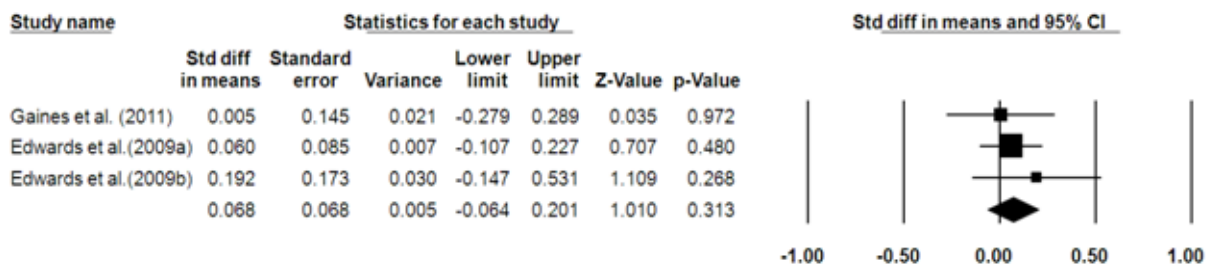


Figure 2. Forest Plot Showing Driving Behavior Effect Size

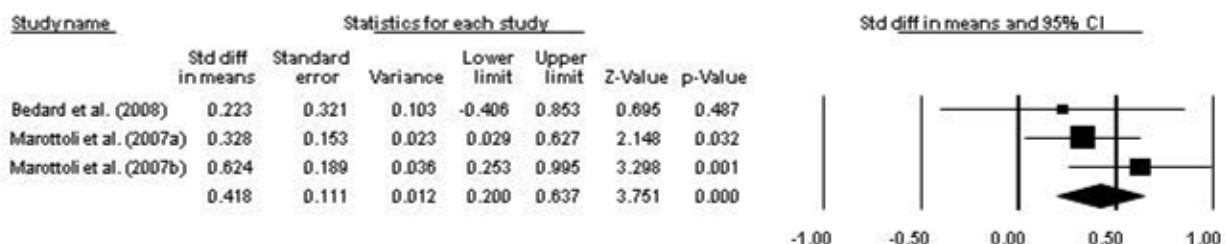


Figure 3. Forest Plot Showing Driving Skill Effect Size

Table 1. Characteristics of Included Studies

Study	Design	Participants (n)	Intervention			Result measure	Result/ Dependent variables	Jadad score
			Intervention/ Type	Session/ Follow-up	Control method			
Gaines et al. (2011)	RCT	195, Older drivers ≥ 60	CarFit educational program /education type	• 15-min/ 1 sessions, assessment appointment • 6month follow-up	Wait-list control	Driving questionnaire	• Did not differ significantly on reported amount of driving activity or driving behaviors/driving behavior	2
Edwards et al. (2009a)	RCT	568, Adults aged 63–91, “at risk” for mobility decline via poor UFOV performance	Speed of processing for training /cognition type	• 60 min/ 10 sessions • 2sessions/week for 5weeks	Social/ computer– contact control	Mobility Questionnaire	• Speed of processing training participation was protective against driving cessation /driving behavior	3
Edwards et al. (2009b)	RCT	134, Adults aged ≥ 60 , “at risk” for mobility decline via poor UFOV performance	Cognitive speed of processing for mobility training /cognition type	• 60 min/ 10 sessions • 2sessions/week for 5weeks	Social/ computer– contact control	Mobility Questionnaire	• Cognitive training can positively impact driving mobility outcomes /driving behavior	3

Table 1. Characteristics of Included Studies (Cont.)

Study	Design	Participants (n)	Intervention			Result measure	Result/ Dependent variables type	Jadad score
			Intervention/ Type	Session/ Follow-up	Control method			
Bedard et al. (2008)	RCT	39 Older drivers ≥ 65	55-Alive/mature driving program (in-class and on-road education intervention) /education type	• 2 in-class sessions (3-4h/session), • 2 on-road sessions (30-40min/session)	Wait-list control	On-road driving evaluation	• Improvements for the intervention group were significantly larger in some/driving skill	2
Marottoli et al. (2007a)	RCT	178, Older drivers ≥ 70	Exercise program (targeting driving-related physical abilities) /physical type	• 15 min sessions; 1 session/day, 7day/week for 12 weeks	Monthly in-home education modules	Road test	• Enhancing driving performance/driving skill	3
Marottoli et al. (2007b)	RCT	118, adult drivers aged ≥ 70	2 classroom sessions +2 on-road sessions /education type	• 2, 4-h classroom sessions, • 2, 1-h on-road sessions over 8-week period	Education modules	Road test was based on the CDMV test	• Improved on-road driving performance/driving skill	4

CDMV test: Connecticut Department of Motor vehicles test, RCT: Randomized Controlled Trial, UFOV; Useful Field of View test

IV. 고 찰

본 연구의 목적은 지역사회 노인에게 운전중재 프로그램을 실시한 효과를 알아보고자 함이다. 따라서 노인에게 실시한 운전중재 프로그램에 대한 RCT 연구들을 선정하여 운전행동과 운전기술로 결과변수를 분류하고 메타분석을 시행하였다.

연구에서 운전중재 프로그램이 운전행동에 작은 효과크기, 운전기술에 보통 효과크기를 보여 긍정적인 영향을 미치는 것을 의미하며 그 중에서 운전기술에서 가장 큰 효과가 나타났다. 본 연구에서 선정된 연구들은 통계적 이질성과 출판편의 역시 없어 객관적이며 신뢰할 수 있는 결과이므로 실제 임상적용에도 유용하다고 볼 수 있다. 이는 노인 운전자를 대상으로 하는 운전재활 분야에서 근무하는 임상가들에게 효과적인 중재를 위한 근거가 될 것이다.

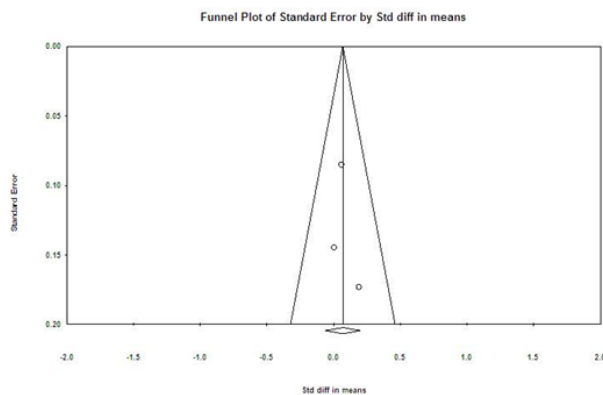
본 연구에서 운전행동에 작은 효과크기가 나타난 것은 결과변수를 운전행동으로 구분한 운전 안정성, 운전 어려

움, 운전중단을 포함하는 다양한 기능에 중재효과가 전이됨을 설명한 선행연구와 일치하는 결과이다(Edwards et al., 2009a; Roenker, Cissell, Ball, Wadley, & Edwards, 2003). 또 다른 연구에서도 시각적 손상이 있는 노인 운전자를 대상으로 중재를 실시한 2년 후에 실험군에서 유의미하지는 않았으나 자기조절능력의 향상이 보고되어 운전행동에 긍정적인 영향을 미친다는 본 연구결과와 일치한다(Owsley, McGwin, Phillips, McNeal, & Stalvey, 2004). 다만, 본 연구 결과에서 운전행동에 대한 긍정적인 효과가 보고되었으나 통계적으로 유의미하지 않은 것은 중재 후 운전행동이 향상되기도 하지만 노인운전자의 조심성 증가가 오히려 운전행동을 억제하기도 하기 때문으로 여겨진다(Anstey et al., 2005).

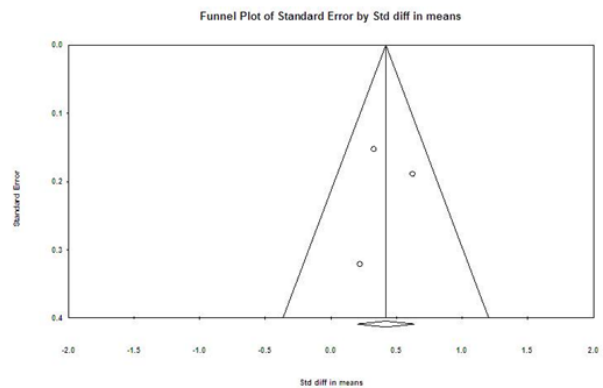
또한 본 연구결과는 노인 운전자를 대상으로 실시한 운전중재프로그램이 또 다른 결과변수인 운전기술의 향상에 보다 더 효과적임을 증명하였다. 이러한 결과는 중재를 통해 운전수행을 향상시키고 안전운전에 기여한다는 연구 결과를 뒷받침해주며(Marottoli et al., 2007b) 노인 운전자의 운전기술 향상을 위해 임상현장에서 운전중

Table 3. Sensitivity Test

		Effect size	95.0% CI		p
			Lower limit	Upper limit	
Driving behavior	Fixed	0.07	-0.06	0.20	0.31
	Random	0.07	-0.06	0.20	0.31
Driving skill	Fixed	0.42	0.20	0.64	0.00
	Random	0.42	0.20	0.64	0.00



① Funnel Plot of Driving Behavior



② Funnel Plot of Driving Skill

Figure 4. Funnel Plot

재 프로그램 적용이 유용함을 시사한다. 뿐만 아니라 운전 중재 프로그램은 운전행동과 운전기술의 향상으로 인한 독립성과 자존감의 증가로 심리적 만족감을 초래하며 일상생활에서 일반화를 통해 삶의 질을 향상시키는 기회도 제공하게 된다(Edwards et al., 2009a; Ragland, 2005).

다만 본 연구에서는 메타분석을 시행하기에 노인운전자를 대상으로 운전중재프로그램을 RCT로 실시한 문헌이 적어 중재의 핵심접근법이 상이한 연구들을 함께 묶어 메타분석을 시행하였고 시각적 문제를 가진 지역사회 노인대상자를 구분하지 않고 함께 결과를 산출하여 결과의 일반화에 영향을 줄 수 있다. 또한 분석대상 논문 중 2편에서 연구비 지원과 이해상충 가능성을 언급하였으나 이에 대해 AMSTAR(Assessment of Multiple Systematic Reviews)와 같은 질적 평가도구에 의해 면밀히 평가하지 못한 제한점이 있다(Shea et al., 2007). 따라서 본 연구의 결과를 기반으로 각 운전중재 프로그램에 따른 운전행동과 운전기술에 대한 효과크기를 분석하고 각 논문의 이해상충여부까지 고려한 후속연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 추후 진단명으로 문헌의 구분을 세분화하여 각 진단명과 중재에 따른 효과 및 종속변수에 미치는 영향을 알아보는 것이 필요하다. 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구결과는 향후 지역사회 운전재활에서 작업치료사의 효과적인 개입을 위한 근거의 기반을 확립하였다는데 의의가 있다.

V. 결 론

지역사회 노인에게 운전중재 프로그램은 운전행동에 작은 효과크기, 운전기술에 보통 효과크기가 나타남을 확인하였다. 통계적 이질성과 출판편의 역시 없는 것으로 간주되어 지역사회 노인을 대상으로 실시한 운전중재 프로그램이 운전행동과 운전기술에 긍정적인 영향을 미치고 있으며 임상에서 적용이 유용함을 시사하고 있다. 또한 운전행동보다는 운전기술의 효과크기가 좀 더 크고 통계적으로 유의미하여 보다 효과적임을 알 수 있었다. 이러한 결과는 운전재활 분야에서 근무하는 임상가들이 지역사회 노인운전자에게 운전중재 프로그램을 시행하기 위한 유용한 근거가 될 수 있음을 보여준다.

References

- 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
- Bedard, M., Porter, M. M., Marshall, S., Isherwood, I., Riendeau, J., Weaver, B., ... Miller-Polgar, J. (2008). The combination of two training approaches to improve older adults' driving safety. *Traffic Injury Prevention*, 9(1), 70–76. doi:10.1080/15389580701670705
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the social sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Donorfio, L. K., Mohyde, M., Coughlin, J., & D' Ambrosio, L. (2008). A qualitative exploration of self-regulation behaviors among older drivers. *Journal of Aging and Social Policy*, 20(3), 323–339. doi:10.1080/08959420802050975
- Edwards, J. D., Delahunt, P. B., & Mahncke, H. W. (2009a). Cognitive speed of processing training delays driving cessation. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(12), 1262–1267. doi:10.1093/gerona/glp131
- Edwards, J. D., Myers, C., Ross, L. A., Roenker, D. L., Cissell, G. M., McLaughlin, A. M., & Ball, K. K. (2009b). The longitudinal impact of cognitive speed of processing training on driving mobility. *Gerontologist*, 49(4), 485–494. doi:10.1093/geront/gnp042
- 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(5), 351–358. doi:10.1016/j.jsr.2011.07.007

- Jadad, A. R., Moore, R. A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D. J. M., Gavaghan, D. J., & McQuay, H. J. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, 17(1), 1–12.
- Jeong, Y. J., Jung, M. Y., Yoo, E. Y., Park, J. H., Classen, S., & Winter S. M. (2014). Development and reliability of Korean Safe Driving Behavior Measure (K-SDBM). *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 22(3), 57–68. doi:10.14519/jksot.2014.22.3.05
- Kang, S. C., & Jo, S. K. (2012). *A study on the analysis of traffic accidents and prevention of accidents for elderly drivers*. Seoul, Korea: Korea Road Traffic Authority Traffic Science Institute.
- Korea Road Traffic Authority. (2011). *Traffic terminology dictionary*. Retrieved from <http://www.koroad.or.kr>
- Korea Road Traffic Authority. (2012). *Reason for traffic accidents*. Seoul, Korea: Korea Road Traffic Authority.
- Korner-Bitensky, N., Kua, A., von Zweck, C., & Van Benthem, K. (2009). Older driver retraining: An updated systematic review of evidence of effectiveness. *Journal of Safety Research*, 40(2), 105–111. doi:10.1016/j.jsr.2009.02.002
- Lau, J., Ioannidis, J. P., & Schmid, C. H. (1997). Quantitative synthesis in systematic reviews. *Annals of Internal Medicine*, 127(9), 820–826.
- Marottoli, R. A., Allore, H., Araujo, K. L., Iannone, L. P., Acampora, D., Gottschalk, M., ... Peduzzi, P. (2007a). A randomized trial of a physical conditioning program to enhance the driving performance of older persons. *Journal of General Internal Medicine*, 22(5), 590–597. doi:10.1007/s11606-007-0134-3
- Marottoli, R. A., Van Ness, P. H., Araujo, K. L., Iannone, L. P., Acampora, D., Charpentier, P., & Peduzzi, P. (2007b). A randomized trial of an education program to enhance older driver performance. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62(10), 1113–1119.
- Owsley, C., McGwin, G., Phillips, J. M., McNeal, S. F., & Stalvey, B. T. (2004). Impact of an educational program on the safety of high-risk, visually impaired, older drivers. *American Journal of Preventive Medicine*, 26(3), 222–229.
- Ragland, D. R., Satariano, W. A., & MacLeod, K. E. (2005). Driving cessation and increased depressive symptoms. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(3), 399–403.
- Roenker, D. L., Cissell, G. M., Ball, K. K., Wadley, V. G., & Edwards, J. D. (2003). Speed-of-processing and driving simulator training result in improved driving performance. *Human Factors: Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 45(2), 218–233.
- Rosenthal, R., & Rubin, D. B. (1982). Comparing effect sizes of independent studies. *Psychological Bulletin*, 92(2), 500–504.
- Ross, L. A., Schmidt, E. L., & Ball, K. (2013). Interventions to maintain mobility: What works? *Accident Analysis and Prevention*, 61, 167–196.
- Shea, B. J., Grimshaw, J. M., Wells, G. A., Boers, M., Andersson, N., & Hamel, C. (2007). Development of AMSTAR: A measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *Biomed Central Medical Research Methodology*, 7(10). doi:10.1186/1471-2288-7-10.
- Simes, R. J. (1987). Confronting publication bias: A cohort design for meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 6(1), 11–29.

Abstract

Effects of Interventions on Driving for Older Adults in a Community: A Meta-Analysis

Lee, Yu-Na*, M.S., O.T., Yoo, Eun-Young**, Ph.D., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Kyungbok University

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

Objective: The aim of this study was to determine the clinical effectiveness of intervention on driving for older adults of a community through a meta-analysis.

Methods: Data were collected from online search engines from foreign article databases and from a manual search from related journals. Two researchers carried out the literature selection independently and evaluated the quality using a Jadad score. Six articles were chosen using the Comprehensive Meta-Analysis 2.0 program.

Results: There were a total of 1,232 participants in the six selected articles. The effective scores for driving behavior and driving skill were 0.07 and 0.42 respectively. The effective score of driving skills was statistically significant ($p < 0.05$), which demonstrates a “medium size effect”. This result is reliable, as no significant statistical heterogeneity or publication bias were found.

Conclusion: The results of this study show that driving intervention for older adults in a community is effective, and can be utilized effectively in evidence-based occupational therapy for older drivers.

Key Words: Community older adults, Driving behavior, Driving skill, Interventions on driving, Meta-analysis