

한국의 고령자 생체능력 조사로 안전한 운전면허 적성검사 강화 연령 추정

Survey and Analysis of Vitality of the Senior to Safe Driving License in Korea

이 준¹ · 방한나² · 이상조^{3*}Jun Lee¹, Han-Nah Bang², Sang-Jo Lee^{3*}¹Research Fellow, Transport Safety & Disaster Prevention. The Korea Transport Institute, Sejong, Republic of Korea²Occupational Therapist, Seoul Medical Center, Seoul, Republic of Korea³Researcher, Transport Safety & Disaster Prevention. The Korea Transport Institute, Sejong, Republic of Korea

*Corresponding author: Sang-Jo Lee, sjlee88@koti.re.kr

ABSTRACT

Purpose: Due to the change of demography, the ratio of senior drivers has increased and the transition to a super-aged society is expected to make more seniors drive in the future. **Method:** In this research, we analyzed medical characteristics of the driver's age-specific decline in body function and saw that both the function of the physical as well as mental capacities deteriorates as people age. Among them, various functions are precipitously weakened after reaching 70, implying that those over the age of 70 are classified as seniors in a medical sense. In this context, we also could identify that based on such age criteria, various safety policies for senior drivers should be developed and set up in Korea. **Result:** We could find a steep fall in the physical function of body after reaching 70 from the chronological change of cognitive function and judgment ability. In particular, it is revealed that the driving license institution and aptitude test for drivers over 70 should be thoroughly examined, as physical functions necessary for driving such as eyesight and hearing ability is not strong enough in many drivers over 70. **Conclusion:** Focusing on the physical capacity to drive, we tried to find the hazardous age bracket of senior drivers which might influence driving behaviors. Going forward, we expect this work would help to understand the policies for senior drivers and drivers' physical differences.

Keywords: Senior, Driver License, Aptitude Test, Cognitive, Judgment

요약

연구목적: 우리나라 인구구조의 변화로 고령자 운전자비율이 높아지고 있으며, 초고령사회로 전환되어 향후 더욱 많은 고령자가 운전을 할 것으로 기대되고 있다. 최근에는 고령자의 교통사고 증가에 따라 사회적 문제가 되고 있는 현실적 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 연령에 따른 종합적 신체변화를 분석하고, 운전면허의 정밀 적성검사 연령을 추정하고자 한다. **연구방법:** 본 연구에서 연령별 운전자의 신체 기능 저하의 의학적 특징을 면밀히 분석해 보았는데 신체적인 면과 인지적인 면에서 나이가 들어감에 따라 전반적으로 기능이 저하됨을 보였다. 그 중에서도 다양한 부분들이 70대 이후에 급격하게 떨어짐을 보이는데, 이는 의학적 측면에서 70세 이후를 고령자라 지칭할 수 있다는 것을 시사하는 것이며, 또한 우리나라 고령자의 안전운전을 위한 다양한 정책을 모색할 때 70세 이상을 기준으로 보고 수립해야 한다고 판단할 수 있다. **연구결과:** 인지기능 및 판단능력의 연령대별 변화추이를 볼 때 70세 이후에는 신체적 능력이 모두 급격히 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 운전능력에 필요한 시각, 청각, 신체적 기능은 70세 이후에는 극히 일부만이 운전이 가능한 것으로 보이기 때문에, 운전면허 제도과 적성검사 등의 정밀한 분석이 70세 부터는 더욱 신중히 이루어져야 할 것으로 나타났다. **결론:** 운전자의 운전능력을 생체능력을 중심으로 고찰하여 고령운전에 중에서 차량안전행태에 영향을 줄 수 있는 위험 연령대를 찾고자 하였다. 향후 고령운전자를 위한 정책과 신체적 차이점을 이해하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

핵심용어: 고령자, 운전면허증, 적성검사, 인지, 판단

Received | 24 August, 2022

Revised | 26 September, 2022

Accepted | 27 September, 2022

 OPEN ACCESS


This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© Society of Disaster Information All rights reserved.

서론

우리나라 인구구조의 변화로 고령자 운전자 비율이 높아지고 있으며, 초고령사회로 전환되어 향후 더욱더 많은 고령자가 운전할 것으로 기대되고 있다. 최근에는 고령자의 교통사고 증가에 따라 사회적 문제가 되는 현실적 문제점을 가지고 있다. 본 연구에서는 운전자의 운전능력을 생체능력을 중심으로 고찰하여 고령운전에 중에서 차량운전행태에 영향을 줄 수 있는 위험 연령대를 찾고자 하였다. 향후 고령운전자를 위한 정책과 신체적 차이점을 이해하는데 도움이 될 것으로 기대한다. 고령자의 사전적 정의는 ‘나이가 썩 많은 늙은 사람’으로 영어사전에서는 ‘the aged’, ‘aged person’으로 사용하고 있다. 하지만 고령자에 대한 정의를 규정하는 것은 그리 단순한 것은 아니다. 시대의 변화에 따라 달라지기도 하고 국가에 따라 규정하는 방법이 다르며 생물학적, 사회학적, 의학적 측면 등 고령자의 정의는 여러 관점에서 달라진다.

Lee(2011)은 생물학적 측면에서의 고령자는 생리적·신체적 기능의 퇴화와 더불어 심리적인 변화가 일어나서 개인의 자기유지 기능과 사회적 역할 기능이 약화되고 있는 사람을 일컬으며, 개인의 자각(self-awareness), 사회적 역할 상실(사회적 노인), 생물학적 나이, 기능적 나이 등 여러 기준에 의해 정의될 수 있다. 현재 일반적으로 고령자를 65세로 정의를 내리고 있지만, 생물학적으로 노화는 적어도 사춘기부터 이미 시작되어 일생을 통해 인체의 각 조직과 기관에서 서서히 진행된다. 생리적 기능은 점차 감퇴하지만 65세 이상이어도 생리적으로, 신체적으로 건강하므로 고령자로 부를 수 없는 경우가 많아 65세 이상을 고령자로 정의하기는 어렵다고 하였다.

Yoon(2011)은 사회적 측면에서의 고령자는 수명이 짧았던 전통사회에서는 생의 발달 단계를 아동과 성인으로만 이분해서 이해했다. 일정한 나이에 도달한 아동은 성인식을 통해서 인정받고 성인의 의무와 책임을 해야 했다. 20세기 초반부터는 평균수명의 연장으로 성인이 길어지자 이에 성인을 최소한 2단계(전기와 후기) 또는 3단계(초기, 중기, 후기)로 구분 지었고 보통 후기를 노년기로 보고 그 단계에 해당하는 자를 고령자 혹은 노인이라 불렀으며 이때 평균수명이 50세를 넘지 못했던 시기에 고령자를 65세로 보던 기준이 현재 고령자의 기준으로 적용되고 있기도 하다고 언급하였다.

Kim(2011)은 의학적 측면에서 고령자를 정의하였으며, 고령자는 환경변화에 적절히 반응할 수 있는 조절기능의 저하로 발생하는 생체기관과 조직기능의 쇠퇴를 말하며, 미국, 영국에서 유래된 고전적인 ‘노인의학’의 개념은 만성질환을 가진 독립적인 삶이 불가능한 고령자에 국한되어 있었다. 앞으로는 질병예방과 조기발견, 위험인자 관리, 건강증진 등을 포함하여 질병이 축적되어 장애가 되기 전의 상태에서 여러 가지 중재를 통해 기능적 감소를 최소화하려 노력하고 있다. 이런 분야를 고려할 때 노인의학에서의 고령자란 법적으로 정해진 기준을 따르는 것이 원칙이다. 의학적 관점에서는 고령자를 명확히 정의할 수 없고, 다만 법적으로 고령자의 기준이 세워지면 대상자를 위한 적절한 보살핌을 제공할 수 있다고 하였다.

이처럼 고령자란 사회적·행정적·학문적인 면에서 일반적으로 사용되고 있지만 실제로 명확히 정의하기는 쉽지 않다. 그 이유로 편의상 우리나라를 포함한 모든 국가에서 절대연령을 통해 고령자를 정의하고 있다. 절대연령이란 출생에서 현재까지의 일과시간을 산술적으로 산출한 것으로 현대와 같은 산업사회에서 학교의 입학, 선거의 유/무, 정년퇴직 시기, 연금수령 시기와 같은 부분들을 절대연령에 따라 규정하고 있다.

고령자에 대한 국제적 기준(UN)은 만 65세를 지칭하는 것으로, 국제 기준에 맞추어 한국사회의 고령화 추세를 보면, 2018년 기준 65세 이상의 인구는 765만 408여명이다. 10년 전인 2009년 우리나라 총인구 49,773천 명 중에서 65세 이상의 고령자는 526만 7,708명으로 10.6%의 점유율을 차지한 데에 반해, 지난해는 238만 2,700명이 증가해 인구대비 14.8%를 구성하고 있다. 또한 Cho(2015)은 최근 OECD 국가들과 한국의 고령화를 비교하였으며, 한국의 노인인구 증가 속도가 매년 4.06%

씩 늘어나 OECD 평균 수치인 1.1~1.2%에 비해 4배나 높아져, 초고령국가(노인인구가 25% 이상을 차지하는 국가인 일본의 연 3.12% 증가보다도 훨씬 높아졌다고 분석하였다. Statistics Korea(2019)에 의하면, 이와 같은 추세로 고령화 지수가 증가할 경우 우리나라는 2018년에 본격적으로 고령사회에 진입하였고 2025년에는 초고령사회에 이를 것으로 예측된다. 이와 같은 추세는 앞으로 더 낮아질 출산율, 그리고 의학의 발전으로 인한 평균수명의 증가, 생활 및 주거환경과 사회복지 여건의 개선 등으로 말미암아 더욱 가속화될 전망이다.

Kim(2007)은 사회경제적 변화로 인해 고령자가 피부양자임과 동시에 생산 활동의 주체자로 등장할 수 있는 발판을 마련해, 보행을 비롯한 일반대중교통과 승용차에 대한 수요를 폭발적으로 증가시키고 있다고 언급하였다. 2014년에 65세 이상 고령인 면허소지자는 2백만명을 넘었고 비율도 2010년 4.92%에서 2014년 6.99%까지 증가를 하였다(Lee et al., 2015). Lee et al.(2008)의 분석에서는 고령자 운전면허 소지자가 빠르게 증가하는 만큼 고령운전자에 의한 교통사고 발생건수도 2008년 10,155건에서 2017년에는 26,713건으로 연평균 8.6%씩 증가하는 추세이다. 더욱이 현재 자가운전자의 대부분이 20대에서 50대로, 젊은 시절부터 오랜 기간 자가용을 이용해 익숙해진 사람은 고령자가 된 이후에도 운전을 포기하기 어려운 것이므로 향후 고령운전자는 더욱 증가할 것으로 예상할 수 있다. 도로교통공단의 설문조사에 따르면 65세 이상 고령운전자 중 60%가 실제로 운전을 하고 있고 고령운전자 평균 운전중단 예상연령은 77.7세로 응답자 대부분이 75세가 넘어서도 운전을 지속하려 한다. 이러한 현실은 이들 연령층에 대한 적절한 안전대책을 수립하지 않는다면, 이들이 곧 교통사고의 주 피해층이 되리라는 것을 말해준다. Lee et al.(2014)의 교통사고분석 자료집을 보면, 고령자에 의해 발생한 교통사고 당 사망자 수는 비고령자에 의해 발생한 교통사고 당 사망자 수의 2.2배 수준에 이른다고 되어있는데, 사망자 수가 많은 이유는 급작스러운 사고 발생 시 고령운전자의 조작 실수, 사고 후유증으로 인한 고령운전자의 높은 사망확률 등으로 설명될 수 있다고 언급하였다. 그러나 아직 현행 법령에서 고령운전자의 교통정책과 안전, 교통사고 예방대책 측면에서는 관심과 준비가 부족한 상태이다.

도로상의 교통안전에 관한 제반 사항들을 규정하는 「도로교통법」에서 65세 이상 고령운전자에 대한 직접적인 조치는 면허갱신 주기를 65세 이상 75세 미만인 사람은 5년, 75세 이상인 사람은 3년¹⁾으로 하는 법령이 전부라고 할 수 있다. 또한, 고령자를 포함하는 교통약자들에 대한 교통편의 제공을 명시하고 있는 「교통약자의 이동편의 증진법」과 같은 법률에 따르면, 국가나 지방자치단체는 고령자가 자가운전을 통하여 안전하고 편리하게 이동할 수 있도록 필요한 시책을 마련하도록 규정하고 있으나 구체적인 지원 내용이나 별도의 고령운전자 교통안전대책은 찾아보기 힘든 실정이다.

또한, 현재까지 국내에서 수행된 선행연구는 65세 이상 운전자 전체를 고령운전자로 보고 분석을 진행하여 이들을 통해 연령대별로 고령화가 운전능력과 교통사고에 어떻게 영향을 미치는지 파악하는데 한계가 있다. 이에 본 연구는 고령운전자 증가에 따른 효과적인 대응방안을 도출하기 위해서, 연령별 운전자의 신체 기능 저하의 의학적 특징을 자세히 분석하고 고령 운전자의 운전 가능 여부를 객관적으로 검증하여, 운전면허 갱신과정을 보다 합리적으로 개선하고, 더욱더 세밀한 평가를 시행하는 시스템의 구축에 도움이 되고자 한다.

우리나라 고령자의 연령기준

Table 1과 같이 우리나라에서는 고령자의 나이가 여러 법률이나 조사, 통계에 있어서 고령자를 구분하고는 있으나 제도에

1) 「도로교통법」 제87조 제1항(운전면허증의 갱신과 정기 적성검사)

따라 고령자의 범위가 다르다. 특히 도로교통법에서는 만 65세 이상을 고령자로 정의하고 있으나 선행연구에서 고령운전자의 기준을 알아보기 위해 설문하고 응답한 분포를 보면, 전체 응답자의 711명 가운데 고령자를 70~74세로 생각한다는 답변이 327명(46.0%)으로 가장 많았다. 구체적으로 살펴보면 65세 이상 고령자 중 65~69세의 초기 고령자는 자신을 고령자로 인정하지 않는 비율이 91.4%에 달했으나, 70세 이상의 중기 고령자는 64.4%가 자신을 고령자로 평가하는 것으로 나타났다(도로The Road traffic Authority, 2013). 이러한 결과는 초기 고령자의 경우 법규와는 달리 자신을 고령자로 인정하지 않는 것으로 보인다. 하지만 사람의 신체는 고령화되어가는 과정에서 반응속도가 느려지고, 복잡한 결정을 내리는 데에 드는 시간이 길어지고, 다중 작업과 선택적 주의가 어려워지고, 속도와 거리에 관한 판단의 정확도가 떨어지며, 동공은 작아지고 갑작스러운 빛의 강도 변화에 따른 적응속도도 느려진다(Odenheimer, 2006). 이렇게 운동 능력, 정보습득 능력 및 상황판단 능력이 저하되는 일은 운전자에게 심리적 위축감으로 다가오기 때문에 교통사고의 위험성은 더욱 증가하게 된다고 할 수 있다.

Table 1. Age criteria of senior in Korea

	구분	연령기준
법령	고령자 고용촉진법	고령자: 55세 이상
	국민연금	노령연금수급권자: 60세 이상
	노인복지법	경로우대 지급대상: 65세 이상
	국민기초생활보장법	근로능력이 없는 수급자: 65세 이상
	도로교통법	65세 이상에 적성검사 특례
조사·통계	인구주택 총조사보고서	60세 이상
	장래추계인구	65세 이상
	교통사고통계	61세 이상
	수도권 가구통행실태조사	65세 이상

자료: 국회입법조사처(2010), 고령사회를 대비한 고령운전자의 교통안전대책(재편집)

고령자의 자동차 운전은 고령자가 일상생활과 사회활동에서의 독립성을 증진할 수 있는 중요한 부분이기도 하지만, 운전자 당사자와 타인의 안전 문제가 달린 문제이기도 하다. 그런데도 현재 우리나라는 고령운전자에 대한 별다른 고려 없이, 운전면허 갱신 시 단 몇 분 안에 끝나는 적성검사에 의존하고 있다. 이에 우리나라 「도로교통법」 시행령에 따른 운전자의 기준에 따라, 의학적 측면에서 나이에 따른 신체적 변화를 살펴보고 자동차 운전자에서 고령자의 기준을 정립해 보고자 한다.

운전적성

우리나라에서 나이와 상관없이 안전운전을 위해 필요한 적성기준은 현행 「도로교통법」 시행령 제45조에 따르면 시력은 교정시력을 포함하여 제1종 면허의 경우 0.8 이상, 제2종 면허의 경우 0.6 이상이어야 한다. 또한, 붉은색, 녹색 및 노란색을 구별할 수 있어야 한다. 청력은 55dB(보청기 사용자는 40dB)의 소리를 들을 수 있어야 한다. 이 외에 정상적인 운전 조작을 할 수 없다고 판단되는 신체 또는 정신상의 장애가 없어야 한다는 전반적인 언급만 있을 뿐이며, 보조 수단을 이용하는 경우는 예외로 한다. 또한, 최초의 정기 적성검사 기간은 운전면허 시험에 합격한 날부터 10년이 되는 날이 속하는 해의 1월1일부터 12월 31일까지이고, 그 외의 정기 적성검사 기간은 직전의 운전면허증 갱신일부터 기산하여 매 10년이 되는 날이 속하는 해

의 1월 1일부터 12월 31일까지다. 고령운전자인 65세 이상 75세 미만인 사람은 5년, 75세 이상인 사람은 3년으로 기간을 단축시켜 놓은 정도이고 70세 이상이면 도로교통공단이 실시하는 정기 적성검사를 받아야 하는데 시력, 적녹환 색채구분, 청력, 조향장치 조작 등으로 구성되어있다). 그리고 최근 개정된 법령에서는 75세 이상인 사람은 운전면허증 갱신기간 이내에 “노화와 안전운전에 관한 사항”, “약물과 운전 관련 사항”, “기억력과 판단능력 등 인지능력별 대처에 관한 사항”, “교통관련 법령 이해에 관한 사항”에 관한 교통안전교육을 받아야 한다). 이 외의 별도의 교육과정은 없다. 이 같은 법적인 기준은 일반인들을 대상으로 한 최소한의 기준이라고 할 수 있으며, 신체적·인지적 장애가 의심되는 운전자들의 적성을 평가하는데 충분한 기준은 아니다. 의학적으로 운전적성을 평가하기 위해서 중요한 것은 시각기능, 청각기능, 운동 및 감각기능, 인지-지각 기능이다.

시각기능

시각기능은 운전에서 가장 중요하게 이용되는 감각으로 운전과 관련된 감각 입력의 약 90%를 담당한다(Rockwell, 1972). 따라서 운전 적정성을 판단, 예측하는 신뢰성이 높은 평가영역에 속한다. 우리나라에서도 적성검사에서 시력부분은 가장 기본이 되는 정시시력을 기준으로 하는데 즉, 정지된 물체에 초점을 맞추어 세부사항을 처리하는 능력이다. 1종 운전면허는 두 눈을 뜨고 썬 시력이 0.8 이상, 양쪽 눈의 시력이 각각 0.5 이상일 것, 2종 운전면허는 두 눈을 동시에 뜨고 썬 시력이 0.5 이상일 것, 다만, 한쪽 눈을 보지 못하는 사람은 다른 쪽 눈의 시력이 0.6 이상일 것을 규정하고 있다(교정시력 포함).

또한, Lee et al.(2005)에서는 적성검사의 합격 기준은 국가마다 다르나 미국은 대부분 주에서 0.5를 기준하고 있고, 일본은 0.7로 기준하고 있다(교정시력 포함)고 언급하고 있다. 이를 기준으로 우리나라 연령대별 평균 시력을 2017년 기준의 통계청 자료로 살펴보면, Fig. 1에 나타나는 것처럼 70~74세의 좌안과 우안의 시력 모두 60%가 0.7 이하의 수준에 분포하는 것을 알 수 있다.

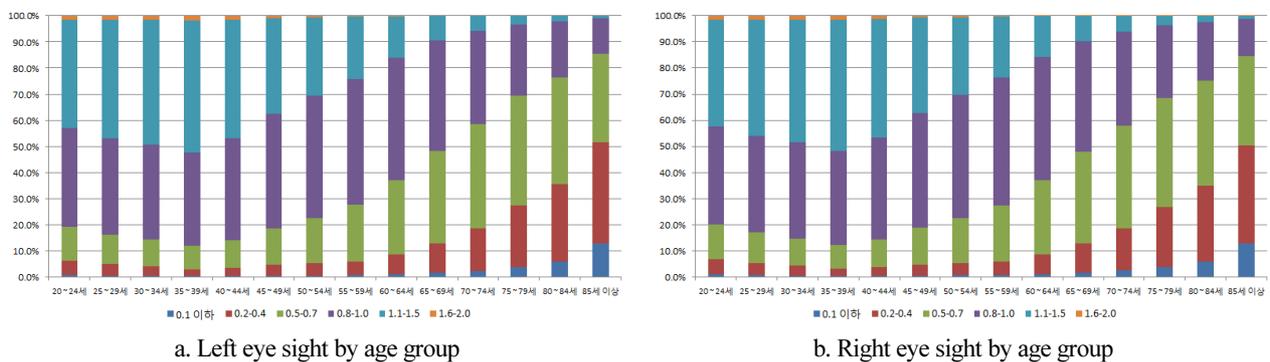


Fig. 1. Distribution of vision by age group in Korea

자료: 2017 연령별 시력 분포 현황, 통계청, 2019년도

영국의 운전면허 시험에서는 고령층 운전자의 사고 예방을 위해 동체시력과 야간시력을 측정한다(도로교통공단 2005).

- 2) 「도로교통법」 제87조(운전면허증의 갱신과 정기 적성검사)
- 3) 「도로교통법」 제73조(교통안전교육)

사고나 운전능력에 대한 예측력을 가지고 있는 것은 정지시력인데, 정지시력과 동체시력, 대비민감도, 주변시야 식별력과 같은 측정 도구들까지 사용하는 것은 운전 시에는 매우 복합적인 시각기능이 필요하기 때문이다. 동체시력은 주행 중 운전자의 시력이라 할 수 있다. 동체시력은 자동차의 속도가 빨라지면 그 정도에 따라 점차 떨어진다. 또한, 연령이 높아질수록 시력의 저하율이 크고 신체가 피로할 경우에도 저하된다. 일반적으로 동체 시력은 정지시력에 비해 30% 정도 낮다(심은석 2009). Fig. 2처럼 연령대별 정지시력과 동체시력의 변화를 살펴보면, 정지시력과 동체시력이 30대를 최고점으로 점점 떨어지기 시작하고 동체시력은 60세부터 우리나라 2종 운전면허 시력의 기준인 0.5 이하로 떨어지며 66~70세를 기점으로 급격하게 떨어지는 모습을 볼 수 있다. 특히, 70세 이후는 급격히 떨어지는 것으로 나타나고 있다.

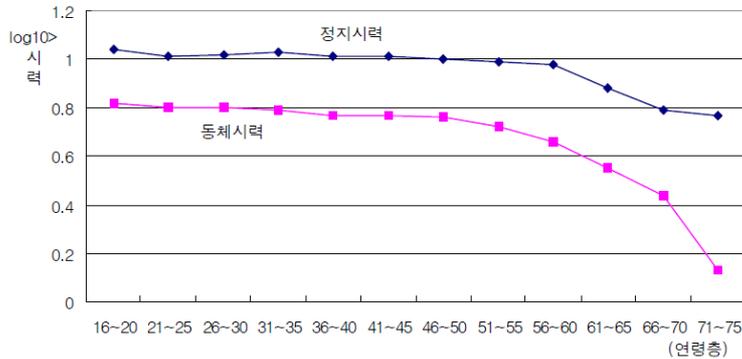


Fig. 2. Relationship between age and vision(stop and fuselage vision)

자료: 고령운전자의 특성분석을 통한 교통사고 예방에 관한 연구, 한국치안행정논집, 2010년도

청각기능

운전에 있어서 청각기능은 시각기능에 비해 그리 큰 부분을 차지하고 있지는 않으나 안전운전을 위해 필요한 요소이다. 우리나라에서는 55dB의 소리를 들을 수 있어야 하고 보청기 사용 시 40dB 이상이어야 한다고 규정되어 있다. 일반적으로 연령의 증가로 발생하는 퇴행성 청력 감소를 노인성 난청이라 하는데, 개개인의 소음 노출 정도나 노인성 질환에 따라 다르다. Otorhinolaryngology(2005)에 따르면 정상 청력은 0~25dB의 소리를 들을 수 있다. 반면 26~40dB의 소리부터 들을 수 있다면 경도 난청 환자로 분류된다. 41~55dB의 소리만 듣는 중도 난청 환자는 대화음을 조금씩 들을 수 있다. 청력이 56~70dB인 중고도 난청 환자는 일반적인 대화음을 듣지 못한다고 하였다. 청력손실은 양쪽에 각기 다른 강도로 청각정보가 전달되어 실제 정보처리 시점에서 차이가 발생하는 비동기화(de-synchrony)현상 때문에 자동차의 접근 인식이나 접근하는 자동차의 속도 인식 등에서 어려움을 초래하여 교통장면에서 문제가 될 수 있고, 차량의 경음기 소리 또는 통행소리에 반응하지 못하고 교통수단 또는 교통이용자에 대한 의사소통에 많은 어려움이 발생할 수 있다. 또한, 디지털기술의 발달로 차량에 내비게이션 확대로 운전 시 청각에 의존해 운전해야 하는 경우가 늘고 있다.

외국의 난청 유병률 연구를 살펴보면, 미국의 경우 난청환자의 80% 이상이 65세 이상이며, 다른 연령대와 비교했을 경우 그 비율은 4배 이상 높다. 또한, 70세 이상은 청력 손상이 없는 경우가 없는 등 고령자의 난청 출현율은 높다고 하였다(Davis, 1990). 순음 청력 검사는 0.5, 1, 2, 4kHz의 평균 청력의 역치가 40dB 이상이면 중등도 난청이며, 미국의 70세 이상의 중등도 난청은 26.3%이다(Dillon et al., 2010). 영국의 연구 결과는 노인 대부분인 92%에서 노화성 난청이 발견되었다(Jennings et

al., 2001). 대만의 조사 결과에서도 96.5%가 양측성 경도 난청 기준을 충족하지 못하였다. 또한, 난청 유병률은 연령의 증가에 비례하게 증가하였고, 중등고도 이상의 난청 또한 연령과 비례 한다(Chang et al., 2000).

우리나라의 연구에서는 Ministry of Health & Welfare(2013)에 의하면, Fig. 3과 같이 난청 유병률은 연령이 높을수록 높아져 65세 이상 일측성 난청 유병률은 18.7%, 양측성 난청 유병률은 19.6%이었다. 양측성 난청 유병률은 50대 이후 연령이 10세 높아짐에 따라 증가하여 50대 2.2%, 60대 8.5%, 70대 이상 24.0%이었다.

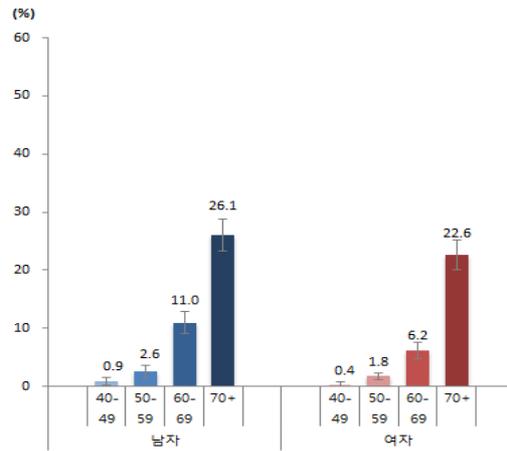


Fig. 3. Difficulty in hearing

자료: 2012 국민건강통계, 보건복지부, 2013년도

또한, Fig. 4에 보여지는 바와 같이, 2005년 남, 여 514명을 대상으로 한 연령대별 순음 청력에 의한 기준 청력 연구를 보면 순음 청력 검사상 0.5, 1, 2, 4kHz에서 경도와 중등도 난청에 해당하는 25에서 40dB에 걸리는 연령대가 70대임을 볼 수 있다 (Jang et al., 2005). 이처럼 70세를 넘으면 고음과 더불어 중·저음역의 청력도 저하되어 일상생활에서도 불편을 느끼는 경우가 발생한다.

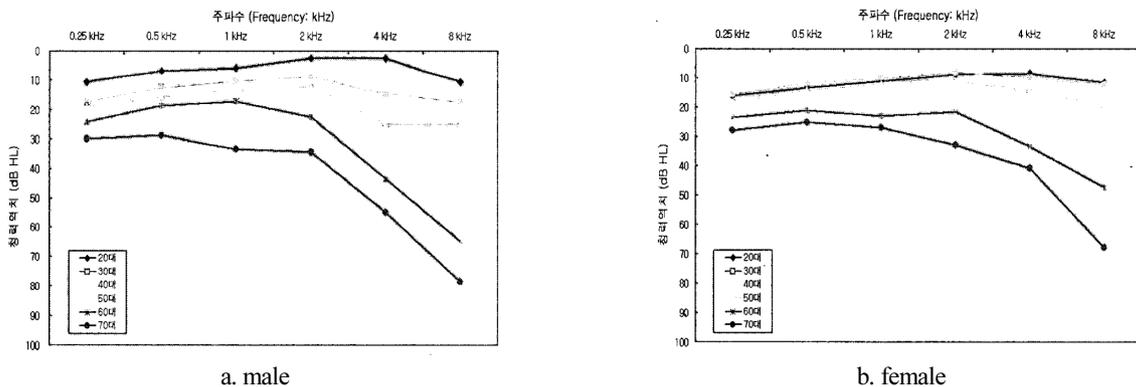


Fig. 4. Pure Tone Audiogram by age group

자료: 한국인의 정상적인 노화에 의한 성별 연령별 순음청력에 의한 기준 청력, 한국음향학회지, 2005년도

신체적 기능

운전에 있어서 신체적 기능의 기준은 ‘조향장치나 그 밖의 장치를 뜻대로 조작할 수 없는 등의 정상적인 운전을 할 수 없다고 인정되는 신체 또는 정신상의 장애가 없을 것. 다만 보조수단이나 신체장애 정도에 적합하게 제작·승인된 자동차를 사용하여 정상적인 운전을 할 수 있다고 인정되는 경우에는 그러하지 아니하다.’라고 현행 도로교통법 시행령에 규정되어 있다. Park(2011)은 운전능력에 영향을 주는 운동 기능들로는 목과 사지의 관절 가동역, 앉은 자세 균형, 근 긴장도의 이상, 떨림(tremor), 경련수축(spasm), 근력과 오른쪽 발목의 조절능력 등이 있다고 언급하였다.

또한 Shin(2002)에서는 고령운전자는 머리를 돌리는 것, 몸의 균형을 유지하는 것, 그리고 팔다리 운동 능력이 현저하게 떨어진다. 근육의 굵기와 신축성이 크게 떨어지고 악력과 배근력이 감퇴하여 손발과 허리 움직임의 범위가 축소된다하였으며, Kent et al.(1997)은 20대 청년층의 상·하지 능력을 100으로 했을 때, 고령자는 민첩성이 33, 각 근력이 50, 평형성 60으로 능력이 저하되고, 이러한 신체 상·하지 능력 저하는 민첩성이 떨어져 반응시간이 많이 걸리기 때문에 사고의 위험이 크다고 분석하였다.

National Rehabilitation Center(2009)의 연구에서 65세 이상 55명 대상으로 한 운동 기능 검사 결과에서는 모든 대상자에게서 관절 운동에 제한이 있는 경우는 관찰되지 않았다는 보고가 있다. 하지만 운전수행능력 검사 결과에서 적성검사의 경우 반응시간 검사 및 속도 예측 검사에서 고령의 운전자가 유의하게 느렸고, 핸들 조작 검사 및 동시 조작 검사에서도 유의하게 저하되었음을 볼 수 있다.

60~85세 259명을 대상으로 노화에 따른 신체조성의 변화와 근력 및 근지구력의 관계 논문에서는 Fig. 5와 같이 근력과 근지구력의 하위요소들인 악력, 배근력, 아령 들기, 의자에서 앉았다 일어서기의 항목들은 모두 60세 이후에 모두 1차식으로 유의하게 감소하는 경향을 보였고 근력의 하위요소인 배근력과 악력의 경우 65~69세 집단과 70~74세 집단 사이에서 크게 감소함을 볼 수 있다(Lim et al., 2001).

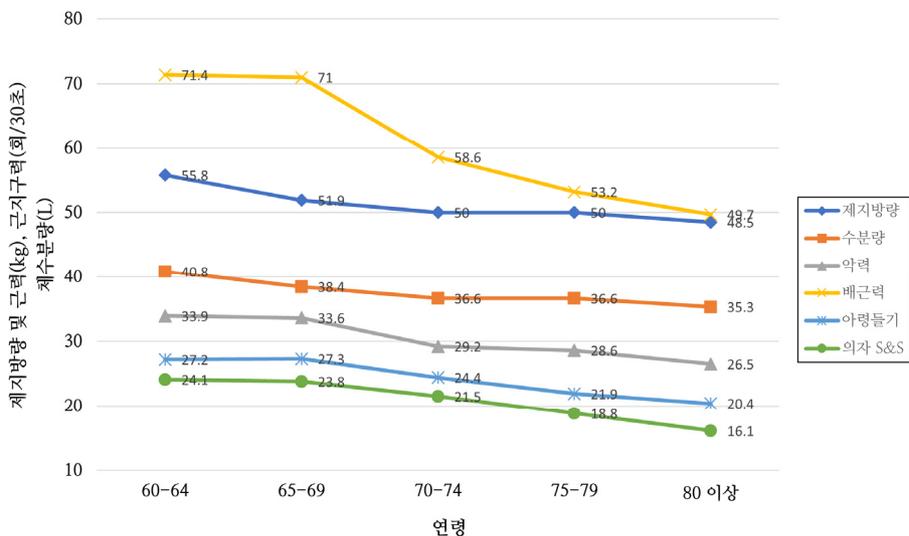


Fig. 5. Muscular Strength and Muscle Endurance

자료: 노년기 노화에 따른 신체조성의 변화와 근력 및 근지구력의 관계, 한국노년학, 2001년도 및 연구진 재편집

인지적 기능

Van Zomeren et al.(1987)에 따르면 운전에는 필요한 인지적 기능은 Michon의 계층적 모델에 따라 3단계로 나누어 볼 수 있다. 가장 고위 단계인 전략적 수준(strategical level)은 실제 운전 전에 앞서 교통상황이나 날씨 등을 고려하여 결정을 내리는 단계이다. 중간단계인 전술적 수준(tactical level)은 운전 중의 행동과 결정들로서, 속도 조절하기, 전조등 켜기, 추월 여부를 결정하기 등이 해당한다. 하위 단계인 조작적 수준(operational level)은 운전 중의 상황을 감지하기, 거울 사용하기, 핸들링, 위험 상황에 대처하기 등이 해당한다. 하지만 인지-지각 기능은 평가가 쉽지 않아서 일반인들의 면허 시험에서는 간과되기가 쉽고 이에 관한 법적 규정도 마련되어 있지 않다.

Fox et al.(2009)에 따르면, 노인 운전자의 안전과 관련하여 흔히 쟁점이 되는 것은 치매와의 연관성이다. 치매도 스스로 문제를 자각하지 못하는 경우가 많으므로 문제가 되는데, 알츠하이머 치매 환자의 약 50%만이 3년 이내에 운전을 중단하는 것으로 알려져 있다. 또한, Lee(2009)는 치매가 있는 운전자는 같은 연령대의 대조군에 비해 교통 사고율이 2.5배나 높은 것으로 알려져 있다고 언급하였다. 하지만 가벼운 경우에는 사고율에 차이가 없으며, 치매로 진단되었다고 해서 운전을 금지할 만한 충분한 이유가 되지 못하기 때문에, 치매가 의심되는 노인 운전자들에 대한 운전 평가의 중요성이 크다고 할 수 있다. 치매 판별 검사로 가장 흔히 이용하는 간이정신상태검사(Mini Mental State Examination; MMSE)와 자동차 운전과의 연관성을 살펴보면, MMSE 24점 이상의 운전자들은 MMSE 점수로 안전운전의 여부를 판별할 수 없으나, MMSE 24점 이하의 운전자들은 일반적으로 안전하지 못한 운전과 연관이 있고, 17점 이하의 운전자는 안전운전에 문제가 있을 가능성이 크다. NHTSA(2009)에 따르면 미국 도로교통안전국(National Highway Traffic Administration, NHTSA)에서는 MMSE 17점 이하의 운전자들은 6개월 간격으로 운전적성검사를 받아볼 것을 권장한다.

오래전부터 인지검사를 자동차 운전능력 예측을 위해 사용하려는 시도는 지속해서 있었다. Hartshorne(2015)는 도로주행과 연관이 있는 것으로 알려진 인지 검사도구들 중 웨슬러 기억검사(Wechsler Memory Scale; WMS)와 운전 시뮬레이터와 연관이 있는 검사 도구 중 웨슬러 지능검사(Wechsler Adult Intelligence Scale; WAIS)의 하위 검사항목들을 가지고 (Mathias JL and Lucas LK 2009), 인지적 손상이 없는 미국인 2,450명을 대상으로 각 항목의 인지기능이 최고점인 연령대

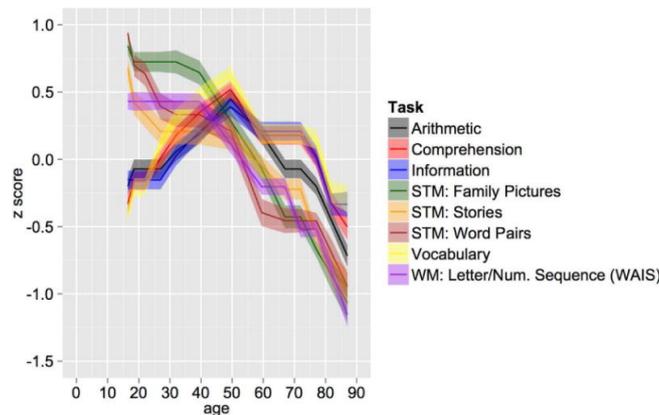


Fig. 6. Cognitive skills and ages(Wechsler scale)

자료: When does cognitive functioning peak? The asynchronous rise and fall of different cognitive abilities across the lifespan, Psychol Sci. 2015.

를 찾아보는 연구결과는 다음 Fig. 6의 결과로 도출되었다. 50대 전후를 기점으로 1차적인 감소를 하고 65~70대를 기점으로 전반적 영역에서 또 한 번의 감소세를 보인다고 분석하였다.

고령 운전자의 교통사고 특성

Fig. 7과 같이 1990년 미국의 연령별 10만 마일당 사고율을 살펴보면, 16세에 최고의 비율을 보이다가 59세까지 지속적으로 감소를 한다. 다만 60세가 넘어서면서부터 증가를 하며, 70세가 넘으면 급속하게 사고율이 다시 높아지는 형태를 보이고 있다.

Kim(2007)은 우리나라 456명의 운전자를 대상으로 20개 문항의 운전행동평가척도(Driving Behavior Questionnaire; DBQ)를 통해 운전 착오, 운전오류, 법규위반을 측정 한 결과, 연령이 증가함에 따라 노화와 관련한 운전착오와 운전오류는 감소하다가 65세를 기점으로 다시 증가하는 분석 결과를 도출하였다.

이는 고령자는 의도적인 법규위반보다는 연령에 따른 감각-운동 기능 저하와 관련된 의도하지 않은 사고에 더 취약하지만, 청년층은 과속이나 신호위반과 같은 의도적인 사고에 더 쉽게 노출되었다고 할 수 있다. 이는 같은 교통사고 위험군이지만 사고에 직간접적으로 영향을 미치는 노화의 특성을 고려해 고령자의 안전운전을 위한 다양한 정책을 모색해야 함을 암시한다.

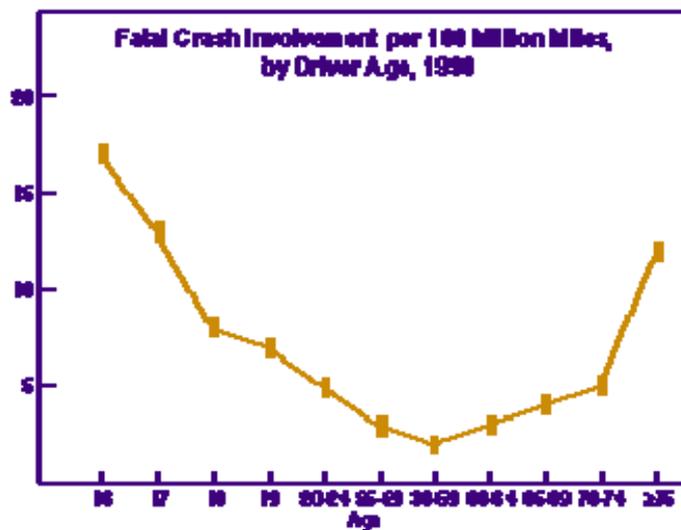


Fig. 7. Age-specific accident rate

자료: Elderly Drivers Facts(<http://www.stitch.luc.edu/depts/injprev/Transprt/tran3.htm#Elderly%20Drivers>)

문헌조사 및 실험결과 요약

Table 2는 신체능력에 대한 기능저하 연령대와 급격한 변화 연령대를 정리한 것이다. 개인적 능력에 차이가 있을 수는 있지만 문헌고찰과 실험에서는 청각을 제외하고 50-60대에 기능저하가 유의미하게 감소하는 것을 알 수 있다. 특히, 청각을 제외한 모든 기능은 70세 이상이 되면 급격한 변화로 기능저하가 오는 것을 확인 할 수 있다. 즉, 70세 이상에서는 감각과 인지 운동능력이 모두 현저하게 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.

Table 2. Summary

구분	기능장애 연령	급격한 기능장애 연령	비고
시력	66~70세 기능 저하(정지 및 동적 시력)	70세 이후 급격한 기능저하	0.6 이하
청력	80세이상의 난청은 14.9%이상	80세 이상에서는 모든 음역에서 급속한 청력 손실	55dB 이하
운동능력	60세 이상 근육 손실(관절장애)	70~74세 등의 힘과 몸을 구부리는 근육 손실	
인지능력	50세 까지 기억력 저하	65~70세 급격한 기억저하	

결론

우리나라는 인구의 고령화가 빠르게 진행되면서 고령 운전면허 소지자 증가율이 매년 10% 이상으로 유지되고 있고 앞으로 고령운전자의 수는 크게 증가할 것이다. 도로교통공단의 설문조사⁴⁾에 따르면 65세 이상 고령운전자 중 60%가 실제 운전을 하고 있고 고령운전자 평균 운전중단 예상 연령은 77.7세로 응답자 대부분이 75세가 넘어서도 운전을 지속할 계획을 가지고 있다. The Road Traffic Authority(2013)에 따르면 고령자의 비율증가 및 고령운전자의 증가로 인하여 최근 감소하고 있는 자동차 사고와는 반대로 65세 이상의 고령운전자에 의한 교통사고는 매년 꾸준히 증가하여 1992년 1,008건이었으나 2012년에는 15,176건으로 13배 이상 증가하는 것으로 분석되었다.

2004년부터 2013년까지 발생한 교통사고당 사망자수 가운데, 비 고령자에 의해 발생한 교통사고당 사망자 수는 0.025명이고 고령 운전자에 의해 발생한 교통사고당 사망자 수는 0.056명으로 2.2배 높게 나타났다. 고령자가 일으킨 사고당 사망자 수가 많은 이유는 급작스런 사고 발생 시 고령운전자의 조작실수, 고령운전자의 사고 후 후유증으로 인한 높은 사망 확률 등으로 설명될 수 있다. 이는 고령운전자에 의한 교통사고 방지를 위한 각별한 노력이 필요함을 말하는 것이다. 하지만 단순히 고령자들을 교통사고의 위험으로부터 보호하기 위해 교통측면에서 격리시키는 것은 교통사고 발생의 위험을 줄이는 기능은 할 수 있지만, 사회 전반적으로는 긍정적인 효과를 기대할 수는 없을 것이다. 앞선 연구들에서도 고령자에게 있어 사회적 활동과 이동성의 보장이 삶의 질을 결정하는데 중요한 요소로 작용하고 있다 하였고(Jang, 2009), 또 다른 연구에서는 국가의 필요에 의해 고령자가 자신의 생활 만족을 위한 이동에 제약을 받는다면, 사회적 복지 차원 이전에 개인의 정서적 복지에 위해가 되며, 외국의 사례를 들어 고령자가 스스로 가장 무기력하고 불필요하게 느껴졌을 때가 고령으로 인해 운전면허증을 반납했을 때라고 설명하고 있다(Ji, 2003) 이 교통환경에 적응할 수 있도록 교육적·환경적 기반을 제공하는 것이 매우 중요하다.

우리나라는 고령운전자에 대한 고려 없이 단지 운전면허 갱신 시 10-20분으로 끝나는 적성검사에 의존하고 있는 실정이다. 국외에서는 여러 제도를 도입하여 고령운전자를 관리하고 그 실효성을 인정받고 있는데 일본의 경우 1997년에 도로교통법을 개정하여 1998년부터 75세 이상의 운전자를 대상으로 면허 갱신 시 강습을 의무화하였고, 2001년에는 도로교통법을 개정하여 2002년부터 고령자의 강습 대상 연령을 70세로 하향 조정하였다. 또한 운전면허 갱신 주기도 차등을 두어 70세는 4년 71세 이상은 3년 주기로 실시하고 있다. 75세 이상의 운전자들에게 운전면허 갱신 시 강습예비(인지기능)검사 통과를 의무화하고, 본 검사에서 치매 판정을 받는 경우 면허가 취소된다. 미국의 경우에는 고령운전자의 운전면허 갱신주기를 단축하고 있으며, 운전면허 갱신 시 시력검사와 주행능력 검사를 요구하고 있다. 뉴햄프셔, 일리노이 등과 같은 주는 노인운전자 중에서도 75세 이상 운전자에 한하여 운전면허를 갱신할 경우 도로시험이 의무화되어 있다. 호주는 80세부터 매년 시력, 청력

4) 고령자 안전운전교육과정 개발연구, 도로교통공단, 2008

등과 같은 각종 의학증명서 제출이 의무화되어 있고, 85세부터는 도로주행 시험까지 통과해야 운전을 할 수 있다. 이에 반해 우리나라는 정기 적성검사와 수시 적성검사가 전부이고 고령운전자를 고려한 사항은 적성검사를 받아야 하는 기간에 65세 이상인 사람에 한하여 5년으로 단축시켜 놓은 정도이다. 또한 운전면허 갱신 시 적성검사가 시력검사 중심으로만 이루어지고 있다.

본 연구에서 연령별 운전자의 신체 기능 저하의 의학적 특징을 면밀히 분석해 보았는데 신체적인 면과 인지적인 면에서 차이가 들어감에 따라 전반적으로 기능이 저하됨을 보았다. 그 중에서도 다양한 부분들이 70대 이후에 급격하게 떨어짐을 보이는데, 이는 의학적 측면에서 70세 이후를 고령자라 지칭할 수 있다는 것을 시사하는 것이며, 또한 우리나라 고령자의 안전운전을 위한 다양한 정책을 모색할 때 70세 이상을 기준으로 보고 수립해가야 한다고 판단할 수 있다. 이를 바탕으로 하여 국외의 사례에서처럼 고령운전자의 운전면허 취득 및 갱신 요건을 강화하는 방안을 강구해야 할 것이고, 교통안전교육의 강화 및 도로환경의 개선에도 노력이 필요할 것이다. 현재 시행중인 고령자 기준(65세)은 60대와 비교할 때 큰 차이가 없지만, 70세 이후에는 신체적 능력이 모두 급격히 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 운전능력을 볼 때 70세 이후에는 극히 일부만이 운전을 위한 생체적 능력을 보유할 것으로 보이기 때문에, 운전면허 제도와 적성검사 등의 정밀한 분석이 70세부터는 신중히 이루어져야 할 것으로 나타났다.

References

- [1] Chang, H.P., Chou P. (2007). "Presbycusis among older Chinese people in Taipei, Taiwan: A community-based study." *International Journal of Audiology*, Vol. 46, No. 12, pp. 738-745.
- [2] Cho, Y-O. (2015). *A Study on Measuring and Managing Longevity Risk*. Korea development Institute, ISBN 979-11-5932-141-2, Sejong, KR. (In Korean).
- [3] Davis, A.C. (1990). "Epidemiological profile of hearing impairments: The scale and nature of the problem with special reference to the elderly." *Acta Oto-laryngologica, Supplement*, Vol. 476, pp. 23-31.
- [4] Dillon, C.F., Gu, Q., Hoffman, H.J., Ko, C.W. (2010). "Vision, hearing, balance, and sensory impairment in Americans aged 70 years and over : United States, 1999-2006" *NCHS Data Brief*, Vol. 31, pp. 1-8.
- [5] Fox, G.K., Hopewell, A., Rosenman, E., Schultheis, M.T. (2009). *Driving and the dementias*. in: Schultheis, M.T., DeLuca, J., Chute, D.L. (eds.), *Handbook for the Assessment of Driving Capacity*, SanDiego, Academic Press, CA, US, pp. 85-116.
- [6] Hartshorne, J.K., Germine, L.T. (2015). "When does cognitive functioning peak? The asynchronous rise and fall of different cognitive abilities across the life span." *Psychological Science*, Vol. 26, No. 4, pp. 433-443.
- [7] Jang, H.-R., Park, S.-J., Lee, S.C. (2009). "The relation between mobility and the psychological well-being of elderly drivers." *The Korean Journal of Culture and Social Issues*, Vol. 15, No. 2, pp 251-271.
- [8] Jang, S.-S., Kim, S.-H., Shin, J.-H., Yeo, C.-G., Han, Y.-G., Lee, J.-G. (2005). "Age-and gender-specific reference levels for hearing thresholds of normal aging in Korean." *The Acoustical Society of Korea*, Vol. 24, No. 6, pp 353-357.
- [9] Jennings, C.R., Jones N.S. (2001). "Presbycusis." *The Journal of Laryngology & Otology*, Vol. 115, pp. 171-178.
- [10] Ji, W.-S. (2003). *A Study on the Driving Characteristics of Senior Drivers*. Kyonggi Research Insitute, 2003-11, Suwon, KR. (In Korean).
- [11] Kang, S.-C., Jang, M.-G., Lee, S.-W., Shim, T.-E. (2011). *A Study on the Characteristics of Traffic Accidents and*

- the Prevention of Accidents in Elderly Drivers. The Road Traffic Authority, 2012-0113-116, Seoul, KR. (In Korean).
- [12] Kent, S., Fildes, B. (1997). A Review of walk with care: An education and advocacy program for olders pedestrians. Monash University Accident Research Center. Report No. 109, Melbourne, AU.
- [13] Kim, C.-H. (2011). "The medical definition of the aged." The Aged Person [Symposium]. Seoul. KR (In Korean).
- [14] Kim, I.-S. (2007). Traffic Safety Measures and Policy Tasks for Aging and Aging Society. Samsung Traffic Safety Research Institute, Seoul, KR. (In Korean)
- [15] Lee, H.-Y. (2009). The Risk of Driving in Dementia Patients. Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, KR. (In Korean)
- [16] Lee, J.-Y. (2011). "The biological definition of the aged." The Aged Person [Symposium]. Seoul. KR (In Korean).
- [17] Lee, W.-Y., Go, M.-S., Hwang, D.-C., Yang, G.-S. (2008). A Study on the Development of Safe Driving Curriculum for the Elderly. Traffic Science Institute, 2008-0119-138, Seoul, KR. (In Korean)
- [18] Lee, W.-Y., Park, M.-G. (2005). Analysis in Driving Behaviors and Accident Traits of the Elderly Drivers. Traffic Science Institute, 2005-0108-35, Seoul, KR. (In Korean).
- [19] Lee, W.-Y., Kim, G.-H., Oh, J.-S. (2015). A Study on the Major factor of High-risk Driver Groups' Accidents: Focusing on Elderly Drivers. The Road Traffic Authority, 2015-0105-092, Wonju, KR. (In Korean).
- [20] Lim, G.-O., Lee, J.-O. (2001). "Articles: The relationship between body composition change and muscle strength and endurance depending on aging at the senescence." Journal of the Korea Gerontological Society, Vol. 21, No. 2, pp15-24. (In Korean).
- [21] LOYOLA Universty Health system (<http://www.stritch.luc.edu/depts/injprev/Transprt/tran3.htm#Elderly%20Drivers>)
- [22] Mathias, J.L., Lucas, L.K. (2009). "Cognitive predictors of unsafe driving in older drivers: A meta-analysis." International Psychogeriatrics, Vol. 21, No. 4, pp. 637-653.
- [23] Ministry of Health & Welfare (2013). Korean Health Statistics 2012. ISSN 2005-6362, Sejong, KR (In Korean).
- [24] National Rehabilitation Center (2009). A Study on the Actual Condition and Operational Suitability of Elderly Drivers. Seoul, KR. (In Korean).
- [25] NHTSA (2009). Driver Fitness Medical Guidelines. National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC.
- [26] Odenheimer, G.L. (2006). "Driver safety in older adults. The physician's role in assessing driving skills of older patients." Geriatrics, Vol. 61, No. 10, pp. 14-21.
- [27] Otorhinolaryngology (2005). Korean Society of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. Seoul. KR (In Korean).
- [28] Park, J.-H. (2010). Traffic Safety Measures for Elderly Drivers in Preparation for Aging Society. National Assempley Research Service, Vol. 85, Seoul, KR. (in Korean).
- [29] Park, S.-Y. (2011). "Driver Rehabilitaion." Brain & NeuroRehabilitation, Vol. 4, No. 2, pp. 73-82.
- [30] Rockwell, T. (1972). Skills, judgment, and information acquisition in driving. in Forbes, T.(ed.). Human Factors in Higway Traffic Safety Research, pp. 133-164.
- [31] Shin, S.-G., Jo, M.-S. (2010). "A study on traffic accident prevention through older driver's characteristics analysis." Korean Association for Public Security Administration, Vol. 7, No. 2, pp. 157-185.
- [32] Shin, Y.-S. (2002). A Study on the Introduction of Traffic Signal System for Emergency Vehicle Dispatch Support. the Korea Transport Institute, ISBN 89-5503-030-4 93530, Seoul, KR.
- [33] Statiscitics Korea (2019). Statistics on the aged. Daejeon, KR. (In Korean).

- [34] The Road Traffic Authority (2006). *Analysis of Traffic Accidents : Focused on the Elderly Driver Accidents*. Seoul. KR (In Korean).
- [35] The Road traffic Authority (2013). *Analyzing the Characteristics of Traffic Accidents by the Elderly Drivers in 2012*. Research Report.
- [36] van Zomeren, A.H., Brouwer, W.H., Minderhoud, J.M. (1987). "Acquired brain damage and driving: A review." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 68, No. 10, pp. 697-705.
- [37] Yoon, G.-H. (2011). "The sociological definition of the aged." *The Aged Person [Symposium]*. Seoul. KR.